

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP02000118768A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000118768 A

TITLE: PAPER FEEDING DEVICE AND PICTURE
IMAGE FORMATION DEVICE
AND PICTURE IMAGE READING DEVICE
PROVIDED WITH IT

PUBN-DATE: April 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUGA, TAKESHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP10291960

APPL-DATE: October 14, 1998

INT-CL (IPC): B65H003/54

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a paper feeding device having a paper feeding roller coming into pressure-contact with a sheet to feed the sheet and a separation roller separating the fed sheets one by one so as to prevent the feed of overlapped sheets.

SOLUTION: The rotation/stop operations of a paper feeding roller 51 are brought into interlocking relationship with the pressing/pressing release operations of an intermediate plate 70 for the paper feeding roller 51 by a

control gear provided with two cutout tooth parts and a cam displacing the intermediate plate 70 for the paper feeding roller 51. When the rotation of the paper feeding roller 51 is stopped, the intermediate plate 70 is made apart from the paper feeding roller 51 to separate sheets, and then the paper feeding roller 51 is rotated again to convey sheet.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-118768

(P2000-118768A)

(43)公開日 平成12年4月25日(2000.4.25)

(51)IntCl.⁷

B 6 5 H 3/54

識別記号

3 1 0

F I

B 6 5 H 3/54

テーマコード(参考)

3 1 0 A 3 F 3 4 3

審査請求 有 請求項の数17 O L (全 56 頁)

(21)出願番号 特願平10-291960

(22)出願日 平成10年10月14日(1998.10.14)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 菅 毅

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100069877

弁理士 丸島 儀一

Fターム(参考) 3F343 FA02 FB02 FC01 GA03 GB01

GC01 GD01 HD09 HD18 JA01

JD09 JD33 LA04 LA15 LC11

LC20 LC25 LD24 LD26 MB04

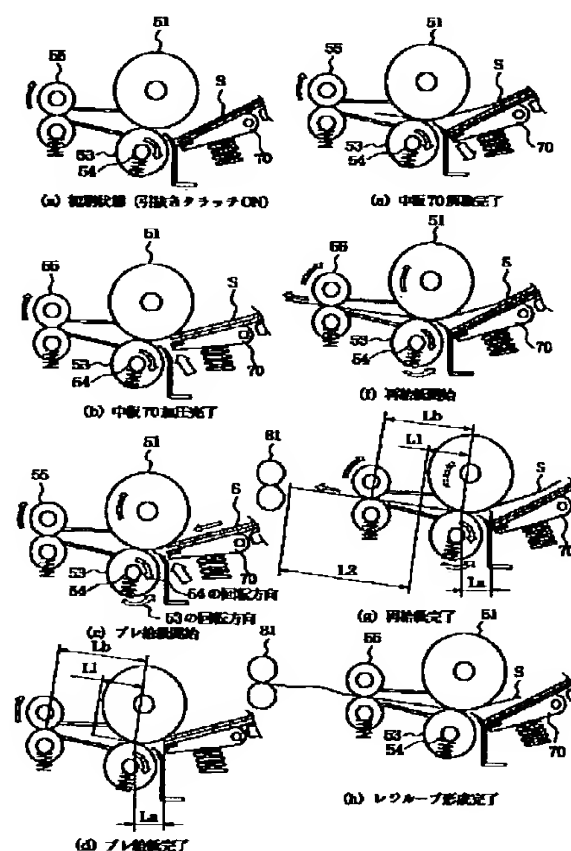
MB12 MB13 MC12 MC19 MC20

(54)【発明の名称】 給紙装置、ならびにこれを備えた画像形成装置及び画像読取装置

(57)【要約】

【課題】 シートに圧接してシートを送り出す給紙ローラと、送り出されたシートを1枚ずつ分離する分離ローラとを有する給紙装置では、シートが重送しやすかった。

【解決手段】 2ヶ所の欠歯部と、中板70を給紙ローラ51に対して変位させるカムとを設けた制御ギア80によって、給紙ローラ51の回転/停止動作及び、中板70の給紙ローラ51に対する押圧/押圧解除動作を連動させ、給紙ローラ51の回転を停止させた際に、中板70を給紙ローラ51から離間させてシートの分離動作を行い、その後再び給紙ローラ51を回転させてシートの搬送を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートを支持するための変位可能なシート支持手段と、

前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送する方向に回転してシートを給送するための給紙手段と、

前記給紙手段のシート搬送方向下流に設けられ、前記給紙手段から送り出されたシートを搬送するための搬送手段と、

前記給紙手段から送り出されたシートを分離するために前記シートを戻す方向へ回転する分離ローラと、

前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段のシートを搬送する方向への回転を停止させ、その後再び、前記給紙手段をシートを搬送する方向へ回転させる駆動伝達手段と、

前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段に対してシートを圧接させていた前記シート支持手段を変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行う加圧離間手段と、を有する給紙装置。

【請求項2】 前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後、前記給紙手段にシートを圧接させていた前記シート支持手段を前記加圧離間手段が変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うことを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項3】 前記搬送手段に達する前に搬送を停止されたシートが停止している時間は、前記分離ローラが重送したシートを前記シート支持手段に戻すために必要な分離動作時間として設定された時間であることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項4】 前記給紙ローラを回転駆動させる前記駆動伝達手段は、欠歯ギアと、

前記欠歯ギアに噛合うように設けられ、前記給紙手段と一体に回転するギアと、を有し、

前記欠歯ギアが回転することにより前記給紙手段を回転及び停止させることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項5】 前記加圧離間手段は、前記欠歯ギアと一体に回転するように設けられたカムと、

前記シート支持手段に設けられ、前記カムと当接または離間するカムフォロアと、を有し、

前記欠歯ギアが回転することにより前記カムが回転し、前記カムフォロアに当接または離間することで、前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接または圧接解除させることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項6】 前記加圧離間手段は、前記シート支持手

10 【請求項7】 前記駆動伝達手段は、第1、及び第2の扇形ギアを設けた段ギアと、

前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記扇形ギアに交互に噛合うように設けられた2つのギアと、を有し、

該段ギアが回転することにより、前記給紙手段を回転及び停止させ、

かつ、前記給紙手段の回転速度を停止前と停止後で切り換えることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

20 【請求項8】 前記駆動伝達手段は、小径・小角度の第1扇形ギア部と、大径・大角度の第2扇形ギア部を有する前記段ギアと、

前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記ギア部に噛合うように設けられた大径ギア及び小径ギアと、

該大径ギア及び該小径ギアのいずれにも噛合しない、該段ギアに設けられた非噛合部と、を有し、

30 該段ギアが回転することで該第1扇形ギア部と該大径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度で回転することで前記シート支持手段上のシートを送り出し、該段ギアの非噛合部により、前記給紙手段の回転が停止した

40 後、該第2扇形ギア部と該小径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度よりも高速の第2搬送速度で回転することで、送り出された前記シートを搬送することを特徴とする請求項7に記載の給紙装置。

【請求項9】 前記駆動伝達手段の該第2扇形ギア部と、前記給紙手段と一体に回転するように設けられた前記小径ギアとが噛合して、前記給紙手段に付与される第2搬送速度は、前記搬送手段のシート搬送速度と同等であることを特徴とする請求項8に記載の給紙装置。

40 【請求項10】 前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接するように配設された、給紙ローラで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項11】 前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送手段方向に送り出すピックアップローラと、

前記ピックアップローラのシート搬送方向下流に位置し、前記分離ローラと対向して設けられた給紙ローラで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

50 【請求項12】 前記ピックアップローラの回転力は、

前記給紙手段の回転力伝達部材によって、前記給紙ローラから伝達されたものであることを特徴とする請求項11に記載の給紙装置。

【請求項13】 前記回転力伝達部材は、前記給紙ローラと前記ピックアップローラにそれぞれ設けられたプーリと、

それぞれの前記プーリを結ぶ駆動ベルトによって構成されている請求項12に記載の給紙装置。

【請求項14】 前記分離ローラは、前記分離ローラに所定のトルクを付与するためのトルクリミッタ手段を有することを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項15】 前記分離ローラは、前記搬送手段の駆動源によって、駆動されることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項16】 請求項1乃至15のいずれか1項に記載の給紙装置と、前記給紙装置から送り出されたシートに画像を形成する画像形成手段と、を具備する画像形成装置。

【請求項17】 請求項1乃至15のいずれか1項に記載の給紙装置と、前記給紙装置から送り出されたシートの画像を読み取る画像読取手段と、を具備する画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等の画像形成装置や、画像読取装置における給紙装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば複写機等の給紙部においては複数枚のシートを搬送する（以下、重送と称する）ことを防止する給紙手段として、リタードローラによるシート分離が主流となっている。

【0003】以下に、従来のリタード分離方式を用いた給紙装置の概略を示す。

【0004】図26は給紙ローラと分離ローラからなるリタード分離方式を用いた給紙装置の概略側面図である（特開平3-18532公報参照）。以後、これを第1の従来技術と称す。

【0005】同図に示すように、まず、カセット7内の中板6上に積載されたシートSは加圧アーム8、及びシート加圧スプリング5によって中板6ごと持ち上げられ、給紙ローラ1に常時圧接され、給紙圧を得ている。

【0006】また、給紙ローラ1には分離ローラ2からリタード圧を付与されている。この状態で、給紙ローラ1がシートを搬送する方向に回転すると、給紙ローラ1に圧接していたシートSは呼び出され、給紙ローラ1と分離ローラ2によって形成されているニップに到達する。この時、シートSが1枚のみでニップに挟持されると、分離ローラ軸と一体で形成されているトルクリミッタ3に

より、分離ローラ2も給紙ローラ1と共にシートを搬送する方向に連れ回り、シートSの搬送を行う。

【0007】しかし、ニップ内に複数枚のシートが挟持されると、分離ローラ2がトルクリミッタ3の働きにより、所定のトルクで重送したシートを戻す方向に回転を行い、シートの重送を防ぐ機構となっている。

【0008】また、図27、図28は遊星歯車機構による、リタード分離方式を用いた給紙装置の概略側面図である（特公平1-32134公報参照）。以後、これを第2の従来技術と称す。

【0009】図27に示すように、この給紙機構は、太陽歯車1、中間歯車2、遊星歯車3、及び連結アーム4からなる遊星歯車機構を設け、遊星歯車3に給紙ローラ7を接続してある。さらに、駆動軸6にはトルクリミッタを介して分離ローラ9が接続され、かつ給紙ローラ7のシート搬送方向下流に、給紙ローラ7がシートSを搬送する速度よりも速い速度でシートSを搬送する引抜きローラ対10を設けた機構である。

【0010】以下にこの給紙機構の動作を図28を用いて、簡単に説明する。

【0011】まず、駆動軸6が回転することにより、遊星歯車3と給紙ローラ7が図中矢印A方向に公転運動を行って、給紙ローラ7がシートカセット内に積載されている最上部のシートSに圧接する。また、その公転運動に同調して、レバー18がシートを積載している中板23を給紙ローラ方向（図中矢印G方向）に押し上げる。

【0012】この動作によって、給紙ローラ7に圧接されたシートSは給紙ローラ7と分離ローラ9のニップに繰り込まれ、シートSの分離及び搬送が行われる。さらに、前記ニップ間を通過したシートSが引抜きローラ対10に進入し、この引抜きローラ対10の駆動力がシートSを介して遊星歯車機構に伝達されることにより、遊星歯車機構、及び給紙ローラ7が初期位置に戻るといった動作が繰り返し行われるものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】給紙機構における従来の技術を2つ、上述したわけだが、それぞれの技術に関して、いくつかの改善点が考えられる。

【0014】まず、第1の従来技術の機構では、カセット7内の中板6上に積載されたシートSがシート加圧スプリング5により、中板6ごと持ち上げられ、給紙ローラ1に常時加圧されている。そのため給紙及び分離の条件に中板圧が大きく関係することとなり、これを関数として表すと適正給紙領域が限られてきてしまう。

【0015】特に、シート加圧スプリング5による中板圧はカセット7内のシート積載枚数によっても異なるため、満載時と少数枚積載時では給紙及び分離条件が異なってしまう。また、シートSが給紙ローラ1に常時圧接していることにより、積載されているシートS上には常に中板圧が生じている。そのために、最上紙であるシー

トSを給紙中に次に給紙すべきシートS'がシート間の摩擦力によって搬送力を受けてしまい、シートS'が重送しやすい傾向にある。その上、分離した重送シートを元の位置に戻そうとしても、給紙ローラ1と中板6によりシートSが挟持されているのでスムーズに重送したシートを戻せない恐れがある。

【0016】また、多種多様なシート（例えば、摩擦係数が非常に大きいもの）や、摩耗時の給紙ローラ及び分離ローラの摩擦係数の低下に対しても、適正給紙領域の許容範囲が狭くなり、安定性に不安がある。

【0017】よって、本機構は安定性、及び信頼性の高い給紙機構であるとは言い難い。

【0018】なお、この機構において重送しにくく、かつ重送したシートを戻しやすくしようとすると、トルクリミッタ3による戻し力を大きく設定するか、リタードバネによるリタード圧を大幅に下げるか、シート加圧スプリング5による搬送圧を大幅に下げる必要がある。しかし、いずれの場合も給紙ローラ1及び分離ローラ2とシート間での滑りを発生しやすくすることとなり、給紙ローラ1及び分離ローラ2の摩耗を加速させることで給紙ローラ1と分離ローラ2の耐久寿命を著しく低下させてしまう。このことにより、消耗部品の定期交換回数が増加し、給紙装置の維持費が上昇してしまう。さらには、駆動力付与手段（モータ）のトルクアップが要求され、装置コストがアップするだけでなく、消費電力も増大してしまう。

【0019】また、トルクリミッタ3の戻し力を大きく設定した場合において、給紙ローラ1と分離ローラ2のニップ部Xと給紙ローラ1と中板6上のシートとの圧接部Yの間に形成される空間部Zで、重送したシート（特にコシの弱い薄いシート）が座屈してしまい、ジャムを発生させてしまうことが考えられる。

【0020】また、給紙ローラ1及び分離ローラ2の搬送下流側に搬送ローラ対を設けた場合、その搬送ローラ対は常時加圧されているシートSを中板6、及び給紙ローラ1と分離ローラ2のニップから引抜かなければならず、搬送ローラ対に対する負荷が大きくなり、搬送ローラの耐久寿命が短くなることが考えられる。さらには、中板6がシート加圧スプリング5によって常時給紙ローラ1に加圧されているため、本従来技術を手差し給紙部に適用した場合を考えると、ユーザがシートをセットする際には、中板6をシート加圧スプリング5に抗して押し下げ、中板6と給紙ローラ1の間に隙間をつくり、その隙間にシートをセットする必要がある。

【0021】これでは操作性が良いとは言えず、ユーザのシートセットミスが発生しやすく、これを原因とするジャムや斜行が発生する恐れがある。

【0022】次に、第2の従来技術の機構では、給紙ローラ7は積載されたシートSに対して加圧／離間の動作を行い、それに付随して中板23もレバー18によって上下

に揺動され、給紙ローラ7に対して加圧／圧解除の動作を行う。つまり、中板23に積載されたシートSを給紙する際は、シートSが給紙ローラ7と中板23に上下から挟持されているという状態になる。

【0023】さらに、給紙ローラ7の離間動作及びレバー18の下降動作は、搬送されたシートSが引抜きローラ対10に挟持されたときの搬送力を利用して行っている。したがって、搬送されたシートSの先端が引抜きローラ対10のニップ間に到達するまで給紙ローラ7及び中板23は積載されているシートSに対して挟持状態にある。給紙ローラ7が分離動作時にシートSに対して圧接しているということは、分離しにくく、さらに圧接中にシートSの先端が引抜きローラ対10のニップ間に到達してしまうので、重送したシートを戻すタイミングがない。

【0024】これは給紙及び分離条件という点で見ると、第1の従来技術の機構における給紙方法と同様の給紙機構である。そのため、本機構では前者と同様に適正給紙領域が狭い給紙機構であるので、安定性、及び信頼性の高い給紙機構であるとは言い難い。また、構成が非常に複雑で、部品点数も多い。

【0025】さらに、引抜きローラ対10の搬送力によって、給紙ローラ7のシートSに対する圧解除、遊星歯車機構及び給紙ローラ7の公転動作を行うため、引抜きローラに対する搬送負荷が大きくなってしまい、引抜きローラの耐久寿命が短くなることが考えられる。

【0026】上記2つの従来技術に共通する課題として、給紙及び分離の条件に中板圧が影響することによって、給紙及び分離動作の安定性、信頼性が十分に確保されていない、ということが挙げられる。また、分離動作時に、給紙ローラと中板に積載されているシートが圧接しているため重送しやすいうえ、重送したシートを戻すタイミングが無く、シートの種類によっては座屈してしまいジャムを発生させる恐れがある、ということも課題の一つである。

【0027】本発明は上記の課題に鑑みなされたものであって、シートの給紙及び分離動作を確実なものにし、給紙装置としての安定性及び信頼性の向上を図るとともに、装置の維持費を低減させ、さらには構成を簡略化することでコストの低減及び装置の小型化を両立するものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】本発明は、シートを支持するための変位可能なシート支持手段と、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送する方向に回転してシートを送送するための給紙手段と、前記給紙手段のシート搬送方向下流に設けられ、前記給紙手段から送り出されたシートを搬送するための搬送手段と、前記シート支持手段と前記搬送手段の間に設けられ、前記給紙手段から送り出されたシートを分離するために前記シートを戻す方向へ回転する分離ローラと、前

記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段のシートを搬送する方向への回転を停止させ、その後再び、前記給紙手段をシートを搬送する方向へ回転させる駆動伝達手段と、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段に対してシートを圧接させていた前記シート支持手段を変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行う加圧離間手段と、を有する。

【0029】また、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後に、前記給紙手段に対してシートを圧接させていた前記シート支持手段を前記加圧離間手段が変位させて前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うことを特徴とする。

【0030】また、前記搬送手段に達する前に搬送を停止されたシートが停止している時間は、前記分離ローラが、重送したシートを、前記シート支持手段に戻すために必要な分離動作時間として設定された時間であることを特徴とする。

【0031】また、前記給紙ローラを回転駆動させる前記駆動伝達手段は、欠歯ギアと、前記欠歯ギアに噛合うように設けられ、前記給紙手段と一体に回転するギアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記給紙手段を回転及び停止させることを特徴とする。

【0032】また、前記加圧離間手段は、前記欠歯ギアと一体に回転するように設けられたカムと、前記シート支持手段に設けられ、前記カムと当接または離間するカムフォロアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記カムが回転し、前記カムフォロアに当接または離間することで、前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接または圧接解除させることを特徴とする。

【0033】さらに、前記加圧離間手段は、前記シート支持手段が前記給紙手段に常時加圧する方向に付勢圧を付与する揺動バネを有し、前記カムと前記カムフォロアが当接することで、前記揺動バネの付勢圧に抗して、前記給紙手段に圧接している前記シート支持手段に支持されているシートの圧接を解除させ、また前記カムと前記カムフォロアが離間することで、前記揺動バネの付勢圧により前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接させることを特徴とする。

【0034】また、前記駆動伝達手段は、第1、及び第2の扇形ギアを設けた段ギアと、前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記扇形ギアに交互に噛合うように設けられた直径の異なる2つのギアと、を有し、該段ギアが回転することにより、前記給紙手段を回転及び停止させ、かつ、前記給紙手段の回転速度を停止前と停止後で切り換えることを特徴とする。

【0035】また、前記駆動伝達手段は、小径・小角度の第1扇形ギア部と、大径・大角度の第2扇形ギア部を有する前記段ギアと、前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記ギア部に噛合うように設けられた大径ギア及び小径ギアと、該大径ギア及び該小径ギアのいずれにも噛合しない、該段ギアに設けられた非噛合部と、を有し、該段ギアが回転することで該第1扇形ギア部と該大径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度で回転することで前記シート支持手段上のシートを送り出し、該段ギアの非噛合部により、前記給紙手段の回転が停止した後、該第2扇形ギア部と該小径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度よりも高速の第2搬送速度で回転することで、送り出された前記シートを搬送することを特徴とする。

【0036】さらに、前記駆動伝達手段の該第2扇形ギア部と、前記給紙手段と一体に回転するように設けられた前記小径ギアとが噛合して、前記給紙手段に付与される第2搬送速度は、前記搬送手段のシート搬送速度と同等であることを特徴とする。

【0037】また、前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接するように配設された、給紙ローラで構成されていることを特徴とする。

【0038】さらに、前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送手段方向に送り出すピックアップローラと、前記ピックアップローラのシート搬送方向下流に位置し、前記分離ローラと対向して設けられた給紙ローラで構成されていることを特徴とする。

【0039】また、前記ピックアップローラの回転力は、前記給紙手段の回転力伝達部材によって、前記給紙ローラから伝達されたものであることを特徴とする。

【0040】また、前記回転力伝達部材は、前記給紙ローラと前記ピックアップローラにそれぞれ設けられたプーリと、それぞれの前記プーリを結ぶ駆動ベルトによって構成されている。

【0041】また、前記分離ローラは、前記分離ローラに所定のトルクを付与するためのトルクリミット手段を有することを特徴とする。

【0042】さらに、前記分離ローラは、前記搬送手段の駆動源によって、駆動されることを特徴とする。

【0043】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を用いた給紙装置について詳細に説明する。

【0044】最初に、本発明の給紙装置を備えた画像形成装置の概要について説明を行う。

【0045】図1は画像形成装置である複写機の概略断面図である。同図において、1は複写機本体であり、複写機本体1の上部には固定して設けられた透明ガラス板からなる原稿台2が設けられている。3は原稿圧着板であり、原稿台2の所定の位置に画像面を下向きにして載

置された原稿Oを押圧固定する。

【0046】原稿台2の下側には原稿Oを照明するランプ4と、照明した原稿Oの光像を感光ドラム12に導くための反射ミラー5、6、7、8、9、10及び結像レンズ11とからなる光学系が設けられている。なお、ランプ4及び反射ミラー4、5、6、7は矢印a方向に所定の速度で移動して原稿Oを走査する。

【0047】給紙部は、複写機本体1に内蔵されたシートカセット30、31、32、33に積載されたシートを、画像形成部に給送するカセット給紙部34、35、36、37と、給紙トレイ74から連続して種々の材質、種々のサイズのシートを画像形成部に給送する給紙部（以下、マルチ給紙部と称する）51、53、55、70が設けられている。

【0048】画像形成部は、感光ドラム12と、感光ドラム12の表面に均一な帯電を施すための帯電器13と、帯電器13により帯電された感光ドラム12の表面に前記光学系から照射される光像により形成された静電潜像を現像して、シートSに転写すべきトナー像を形成するための現像器14と、感光ドラム12の表面に現像されたトナー像をシートSに転写するための転写帯電器19と、感光ドラム12からトナー像が転写されたシートSを分離するための分離帯電器20と、トナー像を転写した後、感光ドラム12に残留したトナーを除去するためのクリーナ26とを備えている。

【0049】画像形成部の下流側にはトナー像が転写されたシートSを搬送するための搬送部21と、搬送部21により搬送されるシートS上の像を永久画像として定着するための定着器22が設けられている。また、定着器22で像が定着されたシートSを複写機本体1から排出するための排出ローラ24が設けられており、さらに、複写機本体1の外側には排出ローラ24で排出されたシートSを受け取るための排出トレイ25が設けられている。

【0050】（第1の実施の形態）続いて、本発明を用いた第1の実施の形態である、上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細な説明を行う。

【0051】図2はマルチ給紙部及びドラム部の断面図、図3はマルチ給紙部の駆動展開図（平面図）である。複写機本体1にはシート束Sを積載支持するマルチ給紙トレイ74が設けられている。マルチ給紙トレイ74には、トレイ74上のシートSの有無を検知するフォトインタラプタ等から構成されるシート検知センサ82が設けられている。

【0052】またシート支持手段である中板70は前後側板63、64に対して、支点部70a、70bを支点として揺動自在に設けられており、加圧離間手段である加圧バネ72a、72bによって図2中時計周り（給紙ローラ51に加圧する方向）のモーメントが付勢されているが、後で詳細に説明する加圧離間部によって適宜、給紙手段である給紙ローラ51に対して支持しているシートを圧接（図2破線

の状態）及び、圧接解除（図2実線の状態）させるようになっている。

【0053】また、中板70の先端部の給紙ローラ51との当接部にはシートSの重送を防止するとともに、中板70の給紙ローラ51への押圧時の衝撃を緩衝するためのフェルト71が設けられている。給紙ローラ51は支持軸32に固定されており、支持軸32は回転自在に前側板63、及び後側板64に軸支されているが、前側板63と支持軸32の間に介在させたワンウェイクラッチ91の作用により逆回転（図2中反時計周り）しないように構成されている。

【0054】また、さらに支持軸32の奥側端部には駆動伝達手段である給紙駆動ギア65が固定されている。また、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア65と噛合可能であり2箇所の切欠部80a、80bを有する、駆動伝達手段である制御ギア80が設けられている。

【0055】また、制御ギア80には中板70に支持されているシートを給紙ローラ51へ圧接または圧接解除させるための加圧離間手段であるカム80cが一体に設けられている。

【0056】カム80cには中板70の奥側に一体に設けられ後側板64に設けられた穴64aを貫通してカム80cの対向当接位置まで延出させるようにした、加圧離間手段であるカムフォロア70cが当接するようになっており、これによって中板70の図2中時計周りの回転が規制されている。また、制御ギア80は、バネクラッチ68が設けられた駆動軸90に固定されている。そしてバネクラッチ68はバネクラッチ68の制御用ソレノイド69をT₁（sec）ONする事によって1回転制御するようになっており、通常は給紙駆動ギア65の対向位置には制御ギア80の切欠部80aが位置するようにバネクラッチ68及び切欠部80aの位相角が選択されている。

【0057】これによって、初期状態においては給紙駆動ギア65、支持軸32、給紙ローラ51はシートを搬送する方向には無負荷で回転できるようになっている。

【0058】給紙ローラ51のシート搬送方向下流側には、搬送手段である引抜きローラ55が設けられている。引抜き駆動ローラ55aの駆動軸は図示せぬ軸受けによって前後側板63、64にそれぞれ回転自在に軸支されており、その端部には電磁クラッチ60が設けられており、ギア59、60aを介して引抜きモータM₂からの駆動を接断できるように構成されている。

【0059】また引抜き駆動ローラ55aに対向して、引抜き従動ローラ55bが図示せぬ軸受け部材を介し、バネ56a、56bによって引抜き駆動ローラ55aに加圧されている。また、引抜き駆動ローラ55aの駆動軸には、ギア57が固定されており、ギア56を介して分離ローラ駆動軸54に駆動が伝達されるように構成されている。

【0060】なお、ギア57、56はそれぞれ引抜き駆動ローラ55aの駆動軸、分離ローラ駆動軸54に固定されているので、引抜きローラ55と分離ローラ駆動軸54は同期

して回転するようになっている。また、引抜き駆動ローラ55aはシートSを搬送する方向(図2中時計周り方向)に、分離ローラ駆動軸54は給紙方向に対して逆転する方向(図2中時計周り方向)にそれぞれ回転するようにギア57、56が選択されている。

【0061】つまり電磁クラッチ60をONすると、引抜きモータM₂の駆動が伝達され、引抜き駆動ローラ55aがシートSを搬送する方向に回転し、かつ同時に分離ローラ駆動軸54はシートSの搬送方向に対して逆方向に回転するようになっている。また、分離ローラ駆動軸54には、所定のトルクを発生するトルクリミッタ62を介在させて分離ローラ53が回転自在に設けられている。分離ローラ53は給紙ローラ51に対向するように設けられ、図示しない軸受けを介在させたバネ73a、73bによって給紙ローラ51に所定のリタード圧で圧接するように構成されている。

【0062】なお、トルクリミッタ62のトルク値、及び分離ローラ53の加圧バネ73a、73bは給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップ内にシートが1枚のみ存在する状態、またはシートが無い状態では分離ローラ53が摩擦力により給紙ローラ51に追従するように(給紙ローラ51が停止している時は停止するように)、ニップ内にシートが2枚以上存在する場合のみ、分離ローラ53が逆転し、戻し力を発生するようにそれぞれトルク値、リタード圧が選択されている。

【0063】また、分離ローラ53と中板70の間にはユーザーがシートを給紙トレイにセットする際の突き当て部となる突き当て板78が固定されている。また、突き当て板78の先端にはシートの先端を給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップへ案内するためのポリエチレンシートやSUS材等の薄板で形成した案内ガイド75が設けられている。これにより、シートの先端が分離ローラ53に突き当たって、シートの先端が捲れたり折れたりする事を防止している。

【0064】次に給紙ローラ51及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の構成について、詳細な説明を行う。

【0065】先に述べたように、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア65と噛合可能な第1ギア部80d、第2ギア部80e、2ヶ所の切欠部80a、80bと、中板70が給紙ローラ51に対して押圧/押圧解除を行うためのカム80cが一体に構成された制御ギア80が設けられている。制御ギア80は先に述べた通り、バネクラッチ68とソレノイド69によって1回転制御が可能な構成となっている。なお、バネクラッチ68の構成は本発明の本質に関わないので、詳細な説明は省略する。

【0066】制御ギア80は初期状態においては、第1切欠部80aが給紙駆動ギア65に対向するようにバネクラッチ68の位相角や第1切欠部80aの形状及び位置が選択されているため、給紙ローラ支持軸32は回転自在である

が、ワンウェイクラッチ91の作用により給紙方向とは逆方向の回転を規制されている。

【0067】また、カム80cは中板70の端部に設けられたカムフォロア70cに当接し、初期状態においては中板70を加圧バネ72に抗して離間するように、カム形状、及び切欠部80aとの位相角が選択されている。このため、ユーザーがシート束をセットする際には、中板70は給紙ローラ51への押圧を解除され、離間しており、容易に突き当て板78に当接するまでシート束をセットすることが可能となっている。

【0068】続いて、以上の駆動伝達手段、及び加圧離間手段による給紙及び分離の動作について説明を行う。

【0069】ソレノイド69をT₁(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア80が回転を開始する。制御ギア80が図4の反時計方向に回転を開始し、まずカム80cが中板離間位置から中板加圧位置θ1へと回転する。それにしたがってカム80cとカムフォロア70cが離間して、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位する。これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSが給紙ローラ51に圧接される(図4-b及び図5-bの状態)。

【0070】さらに制御ギア80の回転が進行しθ2まで回転すると、次に制御ギア80に設けられた第1ギア部80dが給紙駆動ギア65に噛合し、給紙駆動ギア65は所定角度A°だけ回転する。この回転に従って、給紙ローラ51はA°回転し、シート束の最上部のシートSは所定量L₁だけ送り出される(以降、ここまでの給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図4-c、d及び図5-c、dの状態)。

【0071】なおこのプレ給紙動作による送り量L₁は、給紙ローラ51の外径をDとすると、

$$L_1 = A^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式A)$$
 で与えられる。

【0072】なお、このプレ給紙時のシート送り量L₁はシート突き当て部78から給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離L_aよりも多く搬送し、かつニップ位置から引抜きローラ対55までの距離L_bよりも小さい送り量となるように第1ギア80dの歯数が選択されている。また、この時の給紙ローラ駆動ギア65の回転速度は給紙ローラ51によるシート送り速度が引抜きローラ対55や、レジストローラ対82による送り速度と同等になるように、給紙モータM₁の回転速度や各ギアの歯数、ローラ径等が選択されている。

【0073】制御ギア80がθ3まで回転を続けて、給紙駆動ギア65の対向噛合位置に第2切欠部80bが到達すると(図4-d、及び図5-dの状態)、給紙駆動ギア65には駆動が伝達されなくなり、給紙ローラ51は一旦、回転を停止する。なお、上記のとおり第1ギア80dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであろうとプレ給紙動作によってL₁だけ給紙されたシ

ートSの先端をニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させる事ができる。

【0074】その後、さらに制御ギア80がθ4まで回転し、カム80cが中板離間位置へ戻ると、カム80cとカムフォロア70cが当接して、中板70は給紙ローラ51に対する押圧を解除される(図4-e及び図5-eの状態)。なお、プレ給紙後の給紙ローラ51の回転停止時間はプレ給紙で送られた重送した送り量L₁のシートSを中板70上に確実に戻すための分離動作時間として設定している。

【0075】そして、さらに制御ギア80がθ5まで回転し、次に制御ギア80の第2ギア部80eと給紙駆動ギア65が噛合する事によって(図4-f、及び図5-fの状態)、給紙駆動ギア65の回転が再開され、給紙駆動ギア65は所定角度B°だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ51によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作を再給紙と称する)。

【0076】なお、この時の給紙ローラ51による送り量L₂は

$$L_2 = B^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式B)$$
 となる。

【0077】なお、再給紙による送り量L₂はプレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を、少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2ギア部80eの歯数が選択されている。

【0078】そして、さらに、制御ギア80の回転が進行し、給紙駆動ギア65の対向位置に第1切欠部80aがきた時に、給紙駆動ギア65は駆動力を受けなくなり、給紙ローラ51は回転を停止する。そして、制御ギア80は回転を終了し、初期位置で停止する(図4-g及び図5-gの状態)。

【0079】以下に、プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由を述べる。

【0080】給紙ローラ51は制御ギア80と給紙駆動ギア65が噛合していないため、回転を停止している。そのために、送り量L₁だけ送られたシートSはその状態を保って、停止している。この間に、カム80cがカムフォロア70cに当接することで中板70を押し下げる。上記のプレ給紙動作によって重送したシートSが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ間にある場合、分離ローラ53が分離動作を行った後、所定時間回転を停止していた給紙ローラ51は再給紙動作を開始し、引抜きローラ対55までシートSを搬送する。

【0081】これらの一連の動作は制御ギア80、給紙駆動ギア65、カム80c及びカムフォロア70cによって、常に一定のタイミングで行われているものである。もし、シートSを一旦停止させずに給紙動作を行う場合、中板70に積載されているシート枚数によってカム80cとカムフ

ォロア70cの当接のタイミングが異なってしまうため、中板70の離間のタイミングが変わってしまう。このことはシート搬送の安定性、及びシート分離に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0082】しかし、シートSを一旦停止させることにより、プレ給紙から再給紙にかけての一連の動作タイミングを常時一定とすることができる。それにより、シート搬送の安定性を高めることができる。また、中板70に支持されているシートの圧接解除時にシートSは停止しているため、シートSの先端位置を高精度で制御できるので、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの距離を短縮できる。このことにより、装置の小型化が実現できる。さらに、シートSを一旦停止させることで、シートを分離するための時間を確保することができる。給紙ローラ51に押圧していた中板70を離間させた後に、分離動作を行えるため、確実、かつ安定したシート分離を実現する。

【0083】次に図6に示すフローチャート、図7に示すタイミングチャートを用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0084】給紙トレイ74上にシート束が積載された状態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータM₂、給紙モータM₁がそれぞれ回転を開始し(step 1)、CPU40からは引抜きクラッチ60のONの信号が発信される(step2)。

【0085】これによって、先に説明した様に、引抜きローラ対55はシートを搬送する方向に回転を開始するとともに、分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転し、分離ローラ53には、トルクリミッタ62によって発生されるトルクによって、所定の戻し力が発生する。しかし、分離ローラ53はワンウェイクラッチ91の作用によって逆転方向の回転が規制されている給紙ローラ51との間の摩擦力によって静止している。

【0086】次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69をT₁(Sec) ONさせ(step3)、制御ギア80の1回転制御を開始させる。この動作によって、先ほど詳細に説明したように、まず、中板70に支持されているシートが給紙ローラ51に圧接する。次に給紙ローラ51が所定角A°だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及び給紙ローラ51の表面の摩擦力によって、所定量L₁だけ送り出される(プレ給紙動作)。

【0087】なお、この給紙ローラ51の回転によって、分離ローラ53は給紙方向に連れ回りする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートが2枚以上重なって給紙されてしまった場合(いわゆる重送)は分離ローラ53が重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によって給紙ローラ51を押圧しているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻す事ができない可能性がある。

【0088】しかしながら、制御ギア80の更なる回転によって、給紙ローラ51が一旦停止した後、カム80cとカムフォロア70cの作用によって中板70上のシートは給紙ローラ51から圧接を解除される。この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているため、分離ローラ駆動軸54は、シートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ圧接解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0089】この時点で、分離ローラ53は上記プレ給紙動作にて発生した重送したシートが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで、戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止することができる。なお、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内にシートが1枚だけ挟持された状態ではワンウェイクラッチ91及びシートSと、給紙ローラ51、シートSと分離ローラ53の摩擦力の作用によって、給紙ローラ51、分離ローラ53、シートSは静止した状態を保持する事ができる。

【0090】さらに制御ギア80の回転が更に進行すると、給紙ローラ51が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送を再開し、シートSの先端が引抜きローラ対55に受け渡される。そして、再給紙動作によって給紙ローラ51による所定量L2の搬送がなされた後、制御ギア80が1回転制御を終了し、給紙ローラ51は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。

【0091】なおこの時、制御ギア80の第1切欠部80aは給紙駆動ギア65の対向位置にあるため、給紙ローラ51は無負荷の状態である。そのため、給紙ローラ51は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより、回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ間を通過するまで給紙ローラ51は連れ回り（空転）する。

【0092】なお、この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため次に給紙すべきシートは引抜かれているシートSから摩擦力は受けないので重送しにくいのはあるが、万が一、次のシートが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシート給送方向と逆転方向に回転しており、かつ中板70が給紙ローラ51への押圧を解除され、離間しているため、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して、重送したシートを戻す事ができ、重送を確実に防止することができる。

【0093】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて搬送される。レジストローラ対81の上流側には、フォトインタラプタ等で構成されている紙検知センサ82が配設されており、シートSの先端を検知して（step4）、センサ82とレジストローラ対81までの距離に対応した時間を計時するCPU40に設けられた図示しないタイマー手段により、引抜きローラ対55とレジストローラ対81の間に適正なル

ープを形成すべく引抜きクラッチ60の停止タイミングを制御する信号を発している（step6）。

【0094】このループがシートSの斜行送りを矯正する手段として形成されるのは公知の事である。さらにシートSは感光ドラム12もしくは、画像を露光する光学装置等より発せられた画像先端同期信号により、レジストローラ対81を回転させることで、シートSが再び搬送され、感光ドラム12上に送り込まれて、トナー像がその表面に転写される。

10 【0095】そしてシートSの後端が紙検知センサ82を抜けてから所定時間 T_2 (Sec) 経過して、シートSの後端が確実にレジストローラ対81のニップを通過してからレジストクラッチ83をOFFさせる（step9、10、11）。なお、トナー像がその表面に転写されたシートSは、定着器22により画像が定着されて排紙トレイ25に排出される。

【0096】以下、同様の動作を設定枚数終了するまで繰り返す（step12）、設定枚数が終了すると、引抜きクラッチ60をOFFした後に（step13）、給紙モータM1、引抜きモータM2をそれぞれ停止し（step14）、終了する。

20 【0097】以上、詳細に説明してきた通り、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、給紙ローラ51に対する中板70上のシートの圧接を解除し、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートSを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0098】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70に支持されているシートの圧接解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51、及び分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0099】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、中板70上のシートは給紙ローラ51に対する圧接を解除されているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには、中板70が給紙ローラ51に押圧することで生じる挟持圧による搬送負荷がかからない。そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばす効果が期待できる。

40 【0100】また、初期状態においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシート束のセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムや斜行の発生は低減できる。

50 【0101】また、中板70と給紙ローラ51の連動動作は中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bを一体的に構成した制御ギア80によって動作させ、プレ給紙

タイミング、再給紙タイミング、中板70の給紙ローラ51に対する押圧／押圧解除のタイミングは切欠部80a、80bとカム80cの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙動作及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0102】また、給紙ローラ51の回転／停止及び中板70の押圧／押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0103】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙ローラ51の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ51が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0104】(第2の実施の形態)次に、本発明を用いた第2の実施の形態である上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細に説明を行う。

【0105】図8は第2の実施の形態における、マルチ給紙部の駆動展開図である。なお、上述した第1の実施の形態で用いたものと同じ部材には、それと同じ符号を付し、説明を省略する。本実施の形態では、給紙ローラ51の支持軸32の奥側端部には大径ギア100aと小径ギア100bが一体的に構成された駆動伝達手段である給紙駆動段ギア100が固定されている。

【0106】また、給紙駆動段ギア100の大径ギア100aと小径ギア100bの対向噛合位置には、それぞれのギアと噛合可能に構成された第1、第2扇形ギア部101d、101eと、給紙駆動段ギア100に噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bを有する、駆動伝達手段の段ギアである制御ギア101が設けられている。また、制御ギア101には、給紙手段である給紙ローラ51に対して中板70に支持されているシートの圧接または圧接解除をおこなう、加圧離間手段であるカム101cが一体的に設けられている。

【0107】カム101cには、中板70の奥側に一体的に設けられ、後側板64に設けられた穴64aを貫通してカム101cの対向当接位置まで延出させるようにした、加圧離間手段であるカムフォロア70cが当接するようになっている。また、制御ギア101は、バネクラッチ68が設けられた駆動軸90に固定されている。そしてバネクラッチ68はバネクラッチ68制御用のソレノイド69をT₁(sec)ONする事によって一定速で回転している給紙モータM₁の駆動力を伝達され、所定の回転速度で1回転制御するようになっている。

【0108】そして、通常は給紙駆動段ギア100の対向位置には制御ギア101の非噛合部101aが位置するようには、バネクラッチ68及び非噛合部101aの位相角が選択されており、これによって、初期状態においては給紙駆動

段ギア100、支持軸32、給紙ローラ51はシートを搬送する方向には無負荷で回転できるようになっている。

【0109】給紙ローラ51のシート搬送方向下流に設けられた引抜きローラ対55や、それらを駆動させる部材は上述した第1の実施の形態で用いたものと同様であるため、それらに関する説明は省略する。また、分離ローラ駆動軸54に設けられたトルクリミッタ62のトルク値の設定も第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0110】なお、引抜きローラ対55による搬送速度は、更にその搬送方向下流側に設けられシートの斜行補正を矯正したり、感光ドラム上のトナー像との同期をとるレジストローラ対81による搬送速度と略同等の第2搬送速度V₂で搬送するように、引抜きモータM₂の回転速度、給紙ローラ51の外径、各ギアの歯数が選択されている。

【0111】次に給紙ローラ51及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の構成について、図9、図10を用いて詳細な説明を行う。先に述べたように、給紙駆動段ギア100の対向噛合位置には、給紙駆動段ギア100の大径ギア部100a、小径ギア部100bとそれぞれに噛合可能な第1扇形ギア部101d、第2扇形ギア部101eと給紙駆動段ギア100に噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bと、給紙ローラ51への中板70の圧接及び圧接解除を行うためのカム101cが一体的に構成された制御ギア101が設けられている。

【0112】制御ギア101は先に述べた通り、バネクラッチ68とソレノイド69によって1回転制御が可能な構成となっている。なお、バネクラッチ68の構成は本発明の本質に関わらないので、詳細な説明は省略する。制御ギア101は通常、第1非噛合部101aが給紙駆動段ギア100に対向するようにバネクラッチ68の位相角や、第1非噛合部101aの形状及び位置が選択されているため、給紙ローラ支持軸32は回転自在であるが、ワンウェイクラッチ91の作用により給紙方向とは逆方向の回転を規制されている。

【0113】また、カム101cは中板70の端部に設けられたカムフォロア70cに当接し、通常は中板70を加圧バネ72に抗して離間するように、カム形状、及び切欠部101aとの位相角が選択されている。このため、ユーザーがシート束をセットする際には、中板70は給紙ローラ51から離間しており、容易に突き当て板78に当接するまでシート束をセットすることが可能となっている。

【0114】続いて、以上の駆動伝達手段、及び加圧離間手段による給紙及び分離の動作について説明を行う。

【0115】ソレノイド69をT₁(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア101が回転を開始する。制御ギア101が図9の反時計方向に回転を開始し、まずカム101cが中板離間位置から中板加圧位置θ1へと回転する。それにしたがってカム101cとカムフォ

ローラ70cが離間して、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位する。

【0116】これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSが給紙ローラ51に当接加圧される(図9-b及び図10-bの状態)。さらに制御ギア101の回転が進行し $\theta 2$ まで回転すると、次に制御ギア101に設けられた第1扇形ギア部101dが給紙駆動段ギア100の大径ギア部100aに噛合いし、給紙駆動段ギア100は所定角度 E° だけ回転する。

【0117】なお、この時の給紙ローラ51による搬送速度は前記レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による第2搬送速度 V_2 よりも遅い第1搬送速度 V_1 になるように、給紙モータ M_1 や、給紙ローラ51の外径や、各ギアの歯数が選択されている。この回転に従って、給紙ローラ51は所定角度 E° だけ回転し、シート束の最上部のシートSは所定量 L_1 だけ送り出される(以降、この給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図9-c、d及び図10-c、dの状態)。

【0118】なおこのプレ給紙動作による送り量 L_1 は、給紙ローラ51の外径を D とすると、

$$L_1 = E^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式C)$$
 で与えられる。

【0119】なお、このプレ給紙時のシート送り量 L_1 はシート突き当て部78から給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離 L_a よりも多く搬送し、かつニップ位置から引抜きローラ対55までの距離 L_b よりも小さい送り量となるように第1扇形ギア部101dの歯数が選択されている。そして、さらに制御ギア101が $\theta 3$ まで回転を続けて、給紙駆動段ギア100の対向噛合位置に第2非噛合部101bが到達すると(図9-d、図10-dの状態)、給紙駆動段ギア100には駆動が伝達されなくなり、給紙ローラ51は一旦、回転を停止する。

【0120】なお、上記の通り大径ギア100aや、第1扇形ギア部101dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであろうとプレ給紙動作によって L_1 だけ給紙されたシートの先端がニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させる事ができる。その後、さらに制御ギア101が $\theta 4$ まで回転し、カム101cが中板離間位置へ戻ると、カム101cとカムフォロア70cとが当接して、中板70が給紙ローラ51から離間するように変位し、中板70上のシートは給紙ローラ51に対しての圧接を解除される(図9-e及び図10-eの状態)。

【0121】そして、さらに制御ギア101が $\theta 5$ まで回転し、次に制御ギア101の第2扇形ギア部101eと給紙駆動段ギア100の小径ギア部100bが噛合する事によって(図9-f及び図10-fの状態)、給紙駆動段ギア100の回転が再開され、給紙駆動段ギア100は所定角度 F° だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ51によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作

を再給紙と称する)。

【0122】なお、この時の給紙ローラ51による送り量 L_2 は

$$L_2 = F^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式D)$$
 となる。

【0123】なお、再給紙による送り量 L_2 はプレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を、少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2扇形ギア部101eの歯数が選択されている。そして、さらに、この時の給紙ローラ51による第2搬送速度 V_2 は、レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による搬送速度と同等となるように、給紙ローラ51の外径や、給紙モータ M_1 の回転数や、各ギアの歯数等が選択されている。

【0124】そして、制御ギア101の回転が進行し、給紙駆動段ギア100の小径ギア部100bの対向位置に第1非噛合部101aがきた時に、給紙駆動段ギア100は駆動力を受けなくなり、給紙ローラ51は回転を停止する。そして、制御ギア101は回転を終了し、初期位置で停止する(図9-g及び図10-gの状態)。プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由は、第1の実施の形態で説明したものと同一であるため、ここでは省略する。

【0125】次に図11に示すフローチャート、図12に示すタイミングチャートを用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0126】給紙トレイ74上にシート束が積載された状態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータ M_2 、給紙モータ M_1 がそれぞれ回転開始し(step 1)、CPU40から引抜きクラッチ60のONの信号が発信される(step2)。これによって、先に説明した様に、引抜きローラ対55はシートを搬送する方向に第1搬送速度 V_1 で回転を開始するとともに、分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転し、分離ローラ53には、トルクリミッタ62によって発生されるトルクによって、所定の戻し力が発生する。しかし、分離ローラ53は、ワンウェイクラッチ91の作用によって逆転方向の回転が規制されている給紙ローラ51との間の摩擦力によって、静止している。

【0127】次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69を T_1 (Sec) ONさせ(step3)、制御ギア101の1回転制御を開始させる。この動作によって、先ほど詳細に説明したように、まず、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位し、支持されているシートが給紙ローラ51に圧接する。次に給紙ローラ51が所定角度 E° だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及び給紙ローラ51の表面の摩擦力によって、所定量 L_1 だけ第1搬送速度 V_1 で送り出される(プレ給紙動作)。

【0128】この時分離ローラ53は給紙ローラ51の回転によって、給紙方向に連れ回りする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートSが2枚以上重なって給紙されてしまった場合（いわゆる重送）は、分離ローラ53が重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によって給紙ローラ51に押圧しているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻すことができない可能性がある。

【0129】しかしながら、制御ギア101の更なる回転によって、給紙ローラ51が一旦停止した後、カム101cとカムフォロア70cの作用によって、中板70は給紙ローラ51から圧接解除及び離間する。なお、上述した通り、プレ給紙時の第1搬送速度 V_1 は、レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による第2搬送速度 V_2 よりも遅い速度としているので、プレ給紙動作時においては、重送が発生しにくく、かつ、給紙ローラ51でのスリップ等が発生しにくく、安定した給紙動作が行える。

【0130】また、上記の通りスリップの発生がし難いので、中板70が給紙ローラ51に付与する加圧力も低く設定する事ができる。これにより、重送の発生はさらに起こりにくくなる。なお、もし万が一、重送が発生したとしても、この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているため、分離ローラ駆動軸54は、シートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ中板70の圧接解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0131】この時点で、分離ローラ53はプレ給紙動作にて発生した重送シートが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで、戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止する事ができる。なお、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内にシートが一枚だけ挟持された状態ではワンウェイクラッチ91及びシートSと給紙ローラ51、シートSと分離ローラ53のそれぞれの摩擦力の作用によって、給紙ローラ51、分離ローラ53、シートSは静止した状態を保持する事ができる。

【0132】さらに制御ギア101の回転が進行すると、給紙ローラ51が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送を第2搬送速度 V_2 で再開し、シートSの先端が第2搬送速度 V_2 で回転している引抜きローラ対55に受け渡される。そして、再給紙動作によって給紙ローラ51による所定量 L_b の搬送がなされた後、制御ギア101が1回転制御を終了し、給紙ローラ51は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。

【0133】なおこの時、制御ギア101の第1非噛合部101aが給紙駆動段ギア100の対向位置にあるため、給紙ローラ51は無負荷の状態である。そのため、給紙ローラ51は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより、回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ51と

分離ローラ53のニップ間を通過するまで給紙ローラ51は連れ回り（空転）する。

【0134】なお、この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため次に給紙すべきシートは、引抜かれているシートSから摩擦力は受けないため、重送しにくいのはあるが、万が一、次のシートが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆転方向に回転しており、かつ中板70が給紙ローラ51に対して押圧を解除され、支持されているシートの圧接が解除されているので、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して、重送したシートを戻す事ができ、重送を確実に防止することができる。

【0135】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて第2搬送速度 V_2 で搬送される。レジストローラ対81の上流側には、フォトインタラプタ等で構成されている紙検知センサ82が配設されており、シートSの先端を検知して（step4）、センサ82とレジストローラ対81までの距離に対応した時間を計時するCPU40に設けられた図示しないタイマー手段により、引抜きローラ対55とレジストローラ対81の間に適正なループを形成すべく引抜きクラッチ60の停止タイミングを制御する信号を発している（step6）。

【0136】このループはシートSの斜行送りを矯正する手段として形成される事は公知の事である。さらにシートSは感光ドラム12もしくは、画像を露光する光学装置等より発せられた画像先端同期信号により、レジストローラ対81を回転させ、シートSが再び第2搬送速度 V_2 にて搬送され、第2搬送速度 V_2 にて回転している感光ドラム12上に送り込まれて、トナー像がその表面に転写される。

【0137】そしてシートSの後端が紙検知センサ82を抜けてから所定時間 T_2 （Sec）経過して、シートSの後端が確実にレジストローラ対81のニップを通過してからレジストクラッチ83をOFFさせる（step9、10、11）。なお、トナー像がその表面に転写されたシートSは、定着器22により画像が定着されて排紙トレイ25に排出される。以下、同様の動作を設定枚数終了するまで繰り返す（step12）、設定枚数が終了すると、引抜きクラッチ60をOFFした後に（step13）、給紙モータ M_1 、引抜きモータ M_2 をそれぞれ停止し（step14）、終了する。

【0138】以上、詳細に説明したように、本発明における第2の実施の形態では、プレ給紙時の第1搬送速度 V_1 は、引抜きローラ対55や、レジストローラ対81の第2搬送速度 V_2 よりも低速であるため、プレ給紙動作時には重送が発生し難く、また、給紙ローラ51とシートSとのスリップなどが発生しにくいため、安定した給紙動作ができる。

【0139】また、プレ給紙したシートSを一旦停止さ

せるとともに、中板70に支持されているシートを給紙ローラ51から圧接解除させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートSを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0140】さらには、上記の通り、重送をより防止する構成としたため、トルクリミッタ62のトルク値（分離ローラ53によるシートの戻し力）を小さく設定できる。また、プレ給紙時のスリップの発生も低減できるので給紙ローラ51に対する中板70の加圧力も低く設定でき、その結果、給紙ローラ51や、分離ローラ53の耐久寿命を向上させることができる。これにより、維持費の低い給紙装置を提供できる。

【0141】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51、及び分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0142】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、給紙ローラ51から中板70は既に離間しているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには中板圧による搬送負荷がかからず、そのため、引抜きローラの耐久寿命を向上させることができる。

【0143】また、初期状態においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生は低減できる。

【0144】また、中板70と給紙ローラ51の連動動作は中板70を制御するカム101cと2ヶ所の非噛合部101a、101bを一体的に構成した制御ギア101によって制御させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧／押圧解除タイミングは非噛合部101a、101bとカム101cの位相角によって決定されるため、ばらつきの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0145】また、給紙ローラ51の回転／停止及び中板70の押圧／押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0146】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙ローラ51の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ51が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させること

ができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0147】（第3の実施の形態）次に、本発明を用いた第3の実施の形態である、上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細に説明を行う。

【0148】図13は第3の実施の形態における、給紙装置の断面図、図14は第3の実施の形態における給紙装置の駆動展開図である。なお、上述した第1、第2の実施の形態で用いたものと同じ部材には、それと同じ符号を付し、説明を省略する。

【0149】本実施の形態では、中板70に対向する位置にピックアップローラ軸203によって給紙手段であるピックアップローラ200が設けられている。また、ピックアップローラ軸203にはピックアップローラプーリ204も固定されている。ピックアップローラ軸203は図示せぬ軸受けを介して、前側板63、及び後側板64に回転自在に軸支されている。

【0150】中板70は加圧バネ72a、72bによって図13中時計周り（ピックアップローラ200に加圧する方向）のモーメントが付勢されているが、後で詳細に説明する加圧部によって適宜ピックアップローラ200に対して押圧（図13破線の状態）及び、押圧解除（図13実線の状態）を行うようになっている。また、中板70の先端部のピックアップローラ200との当接部にはシートSの重送を防止するとともに、中板70のピックアップローラ200への押圧時の衝撃を緩衝するためのフェルト71が設けられている。

【0151】外径がピックアップローラ200の外径と等しい給紙ローラ201と、歯数がピックアップローラプーリ204と等しい給紙ローラプーリ202は支持軸32に固定されており、支持軸32は回転自在に前側板63、及び後側板64に軸支されているが、前側板63と支持軸32の間に介在させたワンウェイクラッチ91の作用により逆回転（図13中反時計周り）しないように構成されている。給紙ローラプーリ202とピックアップローラプーリ204は駆動ベルト206によって給紙ローラ201の駆動をピックアップローラ200に伝達するように繋がれており、これによって給紙ローラ201とピックアップローラ200は同期して同じ周速で回転することができる。

【0152】なお、本実施の形態においては、ピックアップローラ200の外径と給紙ローラ201の外径を等しくし、かつピックアップローラプーリ204と給紙ローラプーリ202の歯数を等しくした各部材を用いて給紙装置を構成しているが、これに限定されず、ピックアップローラ200と給紙ローラ201によるシート搬送速度が等しくなるようにピックアップローラ200と給紙ローラ201の外径ならびに各プーリの歯数を選択すれば良い。

【0153】また、さらに支持軸32の奥側端部には駆動伝達手段である給紙駆動ギア65が固定されている。また、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア

65と噛合可能であり2個所の切欠部80a、80bを有する駆動伝達手段である制御ギア80が設けられている。また、制御ギア80には中板70のピックアップローラ200への押圧または押圧解除を行うための加圧離間手段であるカム80cが一体に設けられている。

【0154】カム80c及び中板70に設けられている加圧離間手段であるカムフォロア70cは、上述した第1の実施の形態での構成と同様であるため、説明を省略する。また、給紙ローラ201のシート搬送方向下流に設けられた引抜きローラ対55や、それらを駆動させる部材、分離ローラ駆動軸54に設けられたトルクリミッタ62のトルク値の設定も同様の理由で説明は省略する。

【0155】次に給紙ローラ201、ピックアップローラ200及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の給紙及び分離動作について、図15、図16を用いて詳細な説明を行う。ただし、給紙駆動ギア65及び制御ギア80の構成は第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0156】ソレノイド69をT₁(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア80が1回転する。制御ギア80が図4の反時計方向に回転を開始し、まずカム80cが中板離間位置から中板加圧位置θ1へと回転し、それにしたがってカムフォロア70cが追従して、中板70がピックアップローラ200に押圧するように変位する。これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSがピックアップローラ200に当接加圧される(図15-b及び図16-bの状態)。

【0157】さらに制御ギア80の回転が進行しθ2まで回転すると、次に制御ギア80に設けられた第1ギア部80dが給紙駆動ギア65に噛合し、給紙駆動ギア65は所定角度A°だけ回転する。この回転に従って、ピックアップローラ200はA°回転し、シート束の最上部のシートSはピックアップローラ200に連れ出された後、給紙ローラ201によって所定量L₁だけ送り出される(以降、ここまでの給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図15-c、d及び図16-c、dの状態)。

【0158】なおこのプレ給紙動作による送り量L₁は、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201の外径をRとすると、
$$L_1 = A^\circ \times \pi \times R / 360^\circ \dots\dots\dots (式A)$$
で与えられる。

【0159】なお、このプレ給紙時のシート送り量L₁はシート突き当て部78から給紙ローラ201と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離Laよりも多く搬送し、かつニップ位置から引抜きローラ対55までの距離Lbよりも小さい送り量となるように第1ギア80dの歯数が選択されている。また、この時の給紙ローラ駆動ギア65の回転速度はピックアップローラ200及び給紙ローラ201によるシート搬送速度が引抜きローラ対55や、レジストローラ対82による搬送速度と同等になるように、給紙モ

ータM₁の回転速度や各ギアの歯数、ローラ径等が選択されている。

【0160】制御ギア80がθ3まで回転を続けて、給紙駆動ギア65の対向噛合位置に第2切欠部80bが到達すると(図15-d、及び図16-dの状態)、給紙駆動ギア65には駆動が伝達されなくなり、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は一旦、回転を停止する。なお、上記のとおり第1ギア80dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであろうとプレ給紙動作によってL₁だけ給紙されたシートSの先端をニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させる事ができる。

【0161】その後、さらに制御ギア80がθ4まで回転し、カム80cが中板離間位置へ戻ると、カムフォロア70cがそれに追従して、中板70はピックアップローラ200に対する押圧を解除され、支持されていたシートがピックアップローラ200から離間する(図15-e及び図16-eの状態)。なお、プレ給紙後のピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転停止時間はプレ給紙で送られた重送した送り量L₁のシートを中板70上に確実に戻すための分離動作時間として設定している。

【0162】そして、さらに制御ギア80がθ5まで回転し、次に制御ギア80の第2ギア部80eと給紙駆動ギア65が噛合する事によって(図15-f及び図16-fの状態)、給紙駆動ギア65の回転が再開され、給紙駆動ギア65は所定角度B°だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ201によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作を再給紙と称する)。

【0163】なお、この時の給紙ローラ201による送り量L₂は
$$L_2 = B^\circ \times \pi \times R / 360^\circ \dots\dots\dots (式B)$$
となる。

【0164】なお、再給紙による送り量L₂はプレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を、少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2ギア部80eの歯数が選択されている。そして、さらに、制御ギア80の回転が進行し、給紙駆動ギア65の対向位置に第1切欠部80aがきた時に、給紙駆動ギア65は駆動力を受けなくなり、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は回転を停止する。

【0165】そして、制御ギア80は回転を終了し、初期位置で停止する(図15-g及び図16-gの状態)。プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由は、第1の実施の形態で説明した理由と同様であるため、ここでは省略する。

【0166】次に図6に示すフローチャート、図7に示すタイミングチャートを用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0167】給紙トレイ74上にシート束が積載された状

10

20

30

40

50

態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータM₂、給紙モータM₁がそれぞれ回転を開始し(step 1)、CPU40からは引抜きクラッチ60のONの信号が発信される(step2)。これによって、先に説明した様に、引抜きローラ対55はシートを搬送する方向に回転を開始するとともに、分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転し、分離ローラ53には、トルクリミッタ62によって発生されるトルクによって、所定の戻し力が発生する。

【0168】しかし、ワンウェイクラッチ91の作用によって逆転方向の回転が規制されている給紙ローラ201との摩擦力によって、分離ローラ53は静止している。次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69をT₁(Sec)ONさせ(step3)、制御ギア80の1回転制御を開始させる。この動作によって、先ほど詳細に説明したように、まず、中板70に支持されているシートがピックアップローラ200に圧接される。次に給紙駆動ギア65が所定角A°だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及びピックアップローラ200の摩擦力によってシート搬送方向に連れ出された後、給紙ローラ201によって所定量L₁だけ搬送される(プレ給紙動作)。

【0169】なお、この給紙ローラ51の回転によって、分離ローラ53は給紙方向に連れ回りする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートが2枚以上重なって給紙されてしまった場合(いわゆる重送)は分離ローラ53は重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によってピックアップローラ200に押圧されているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻す事ができない可能性がある。

【0170】しかしながら、制御ギア80の更なる回転によって、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201が一旦停止した後、カム80cとカムフォロア70cの作用によって中板70はピックアップローラ200に対する押圧を解除され、離間する。この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているため、分離ローラ駆動軸54は、シートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ中板70の押圧解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0171】この時点で、分離ローラ53は上記プレ給紙動作にて発生した重送シートが給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで、戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止することができる。なお、給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ内にシートが1枚だけ挟持された状態ではワンウェイクラッチ91及びシートSと、給紙ローラ201、シートSと分離ローラ53の摩擦力の作用によって、給紙ローラ201、分離ローラ53、シートSは静止した状態を保持する事ができる。

【0172】さらに制御ギア80の回転が更に進行する

と、給紙ローラ201が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送を再開し、シートSの先端が引抜きローラ対55に受け渡される。そして、再給紙動作によって給紙ローラ201による所定量L_bの搬送がなされた後、制御ギア80が1回転制御を終了し、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。なおこの時、制御ギア80の第1切欠部80aは給紙駆動ギア65の対向位置にあるため、給紙ローラ201は無負荷の状態である。

【0173】そのため、給紙ローラ201は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより、回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ間を通過するまで給紙ローラ201は連れ回り(空転)する。なお、この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため、次に給紙すべきシートは引抜かれているシートSから摩擦力は受けなため、重送しにくいのはあるが、万が一、次のシートSが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転しており、かつ中板70がピックアップローラ200に対して押圧を解除され、離間しているため、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して、重送シートを戻す事ができ、重送を確実に防止することができる。

【0174】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて搬送される。step4以降の給紙及び画像形成動作は第1の実施の形態での動作と同様であるため、以下の説明は省略する。

【0175】以上、詳細に説明してきた通り、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、中板70のピックアップローラ200に対する押圧を解除させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0176】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ201、及び分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0177】さらには、給紙ローラ201と同期して給紙動作を行うピックアップローラ200を設けることにより、上述した2つの実施の形態の給紙ローラ51よりも給紙ローラの径を小さくすることができるため、さらに小型化された給紙装置を提供することができる。

【0178】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、ピックアップローラ200から中板70は既に圧接解除されているため、引抜きローラ対55の引抜き

ローラには中板70がピックアップローラ200に押圧することによって生じる挟持圧による搬送負荷がかからない。そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばす効果が期待できる。

【0179】また、初期状態においては、中板70はピックアップローラ200に対して押圧解除され、離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生及び斜行は低減できる。

【0180】また、中板70とピックアップローラ200及び給紙ローラ201の連動動作は中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bを一体的に構成した制御ギア80によって動作させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧／押圧解除タイミングは切欠部80a、80bとカム80cの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0181】また、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転／停止及び中板70の押圧／押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0182】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらにピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ201が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0183】なお、本実施の形態では、第1の実施の形態の給紙装置にピックアップローラを設け、給紙装置をさらに小型化させることができたが、第2の実施の形態の給紙装置に本実施の形態と同様のピックアップローラを設けることも可能である。以下に、図を用いて第2の実施の形態の給紙装置にピックアップローラを設けた給紙装置について、その概要を説明する。

【0184】図17は第2の実施の形態の給紙装置にピックアップローラを設けた給紙装置の断面図、図18はその給紙装置の駆動展開図である。ピックアップローラは上述した第3の実施の形態と同様に、駆動ベルト206と給紙ローラ201、ピックアップローラ200の軸にそれぞれ設けられたプーリによって駆動を伝達されるよう構成され、中板70が加圧状態の際、中板70に圧接する位置に設けられている。他の部材は第2の実施の形態で説明したものと同様であるため、ここでは説明を省略する。*

給紙条件の式

$$P_b > T_a / \mu_r + \{ (\mu_p / \mu_r) - 1 \} P_a \quad \text{—— (1) 式}$$

*【0185】続いて、図19は制御ギア80の動作図、図20はピックアップローラ200と中板70の動作図である。給紙ローラ201を回転駆動させる給紙駆動段ギア100、その対向噛合位置に設けられた給紙駆動段ギア100の大径ギア部100a、小径ギア部100bとそれぞれに噛合可能な第1扇形ギア部101d、第2扇形ギア部101eと噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bを有し、また、ピックアップローラ200への中板70の押圧または押圧解除を行うためのカム101cが、一体に回転するように構成された制御ギア101が設けられている。

【0186】また、前述したようにピックアップローラ200は、給紙ローラ201とプーリ202、204及び駆動ベルト206で駆動が伝達されるため、常時給紙ローラ201と同期して回転する。図19、図20に示してある通り、給紙駆動段ギア100と制御ギア101の給紙ローラ201の回転／停止のタイミング、カム101cとカムフォロア70cによるピックアップローラ200に対する中板70の圧接／圧接解除のタイミングは、前記第2の実施の形態で説明したものとまったく同等である。つまり、給紙性能及び分離性能に関しては、前記第2の実施の形態で得られたものと同じである。

【0187】また、ピックアップローラ200を中板70に積載されているシートSの送り出しに用いたことによって、給紙ローラ201の径を小さくできる。それゆえ、この構成によって得られる効果は、ピックアップローラ200を用いたことによる、給紙ローラ201の小径化に伴う給紙装置の小型化と、低速でプレ給紙を行うために、重送の発生を低減し、かつスリップのない給紙をすることができるという、給紙性能の安定化を満たすものである。

【0188】なお、本実施の形態の給紙手段は、駆動ベルト206と給紙ローラ201、ピックアップローラ200にそれぞれ設けられたプーリ202、204によって連動動作を行っているが、図21に示すように、搬送ベルトを用いて給紙動作を行っても良い。この構成においては、上述した本実施の形態で選られる効果と同等の効果が得られるばかりでなく、駆動ベルト206が不要となり、さらなるコストの低減を図ることが出来るのは言うまでもない。

【0189】さらに、従来の技術と本発明の適性給紙領域の差について図を用いて説明を行う。

【0190】本発明を用いた給紙装置の適性給紙領域は図24で示される。また、前述したように、図22は第1の従来技術の機構を用いた給紙装置の適正給紙領域を示したものである（どちらも計算上の値である）。なお、図22で用いた数値、及び数式は第1の従来技術で用いられているものを引用した。以下に数式を記す。

【0191】

分離条件の式

$$Pb < Ta / \mu p - 2Pa \quad \text{—— (2) 式}$$

ただし、Pbはリタード圧、Taは分離ローラによるシートの戻し力、Paは中板圧、 μp はシート相互間の摩擦係数、 μr はシートと給紙ローラまたはシートと分離ローラ間の摩擦係数である。なお、Taは、
Ta=トルクリミットトルク/分離ローラの半径
で与えられる値である。

【0192】両図はシートの戻し力Ta、中板圧Pa、リタード圧Pbの関係を上述したように関数化し、Pa=100g、200g、300gのそれぞれの値について給紙条件及び*

プレ給紙条件の式

$$Pb > Ta / \mu r + \{ (\mu p / \mu r) - 1 \} Pa \quad \text{—— (3) 式}$$

給紙条件の式

$$Pb > Ta / \mu r \quad \text{—— (4) 式}$$

分離条件の式

$$Pb < Ta / \mu p \quad \text{—— (5) 式}$$

【0194】なお、シート相互間の摩擦係数 μp 、シートと給紙ローラもしくはピックアップローラ間の摩擦係数 μr はそれぞれ第1の従来技術にならって0.52、1.58として計算を行った。

【0195】分離動作時に、給紙ローラに対して中板が加圧している第1の従来技術の場合、分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係は、中板圧Paに大きく左右され、戻し力Ta<400gのときには、適正給紙領域が存在しない。中板圧Paは中板に積載したシートの枚数によっても変化するため、第1の従来技術において適正給紙領域を安定させ、その範囲を拡大することは非常に難しいと予想される。

【0196】それに対し、本発明の場合、分離動作時及び再給紙動作時には中板は給紙ローラもしくはピックアップローラから離間しているため、分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係に中板圧Paは何ら影響を及ぼさない。そのため、非常に広い範囲で適正給紙領域を確保することができる。

【0197】さらに、図23及び図25はシート相互間の摩擦係数が大きいシートを摩耗した給紙ローラで給紙/分離動作を行う場合の分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係図である。 μp 及び μr にはそれぞれ0.7、1.0の数値を用いた。それ以外の数値、数式は上記したものと同様である。

【0198】第1の従来技術におけるTaとPbの関係図23に示す如く、戻し力Ta<900gの範囲内においては、適正給紙領域は存在していないことが分かる。この状態では安定した給紙及び分離動作を行うのは非常に難しい。しかし、本発明におけるTaとPbの関係図においては適正給紙領域は存在している。そのため、シートの材質や、ローラの摩耗に大きく左右されることなく、安定した給紙及び分離動作を行うことが出来る。両図の適正給紙領域の差は中板圧Paが作用しているかしていないかの※50

*分離条件を求めたものである。ただし、本発明を用いた給紙装置の場合、分離動作時及び再給紙時には中板が給紙ローラもしくはピックアップローラから離間しており、中板圧Paが生じない。よって、給紙条件(再給紙時)及び分離条件が戻し力Taとリタード圧Pbのみの関数となる。以下に本発明におけるプレ給紙条件、給紙条件、分離条件の数式を記す。

【0193】

※違いが現れたものである。

【0199】また、ここには図示しなかったが、第2の従来技術の戻し力とリタード圧の関係図も第1の従来技術とほぼ同じとなる。その理由として、まず、第2の従来技術では搬送されたシートが引抜きローラ対のニップ間に侵入することによって、中板上に積載されていたシートに対する給紙ローラの給紙圧が解除される。これは、分離動作の段階ではまだ中板に給紙ローラが加圧していることを意味している。

【0200】つまり、分離動作時に分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係に中板圧Paが作用している第1の従来技術と同様の分離動作であるわけである。そのため、第2の従来技術における戻し力とリタード圧の関係図も第1の従来技術のものと同様となる。

【0201】以上、従来の技術と本発明との適性給紙領域の差について図を用いて説明してきた通り、本発明は従来の技術に対して適正給紙領域を拡大することができた。このことにより、確実かつ安定した給紙及び分離動作を行うことが実現できる。

【0202】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、中板70を給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から離間させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0203】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51、もしくは給紙ローラ201と、分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0204】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から中板70は既に離間しているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには中板圧による搬送負荷がかからず、そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばす効果

が期待できる。

【0205】また、通常状態においては、中板70は給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生は低減できる。

【0206】また、中板70と給紙手段の連動動作は中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bを一体的に構成した制御ギア80、もしくはカム101cと2ヶ所の非噛合部101a、101bを一体的に構成した制御ギア101によって制御させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧／押圧解除タイミングは切欠部80a、80bとカム80c、もしくは非噛合部101a、101bとカム101cの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0207】また、給紙ローラ51もしくは給紙ローラ201の回転／停止及び中板70の押圧／押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0208】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙手段の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙手段が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0209】上述したように、各実施の形態では給紙手段と分離ローラ53をそれぞれ独立の駆動モータを用いて駆動させているが、給紙手段と分離ローラが1つの駆動モータによる同期制御を行っても何ら問題はなく、得られる効果も本実施の形態での効果と同様である。

【0210】なお、本実施の形態においては、制御ギア80の1回転制御の方法として、ばねクラッチ68を用いているが、本発明はこれに限定されず、例えば給紙モータM₁をステッピングモータにして、1回転制御するようにしても良い。また、各実施の形態においては、給紙手段、及び中板70の駆動力として給紙モータM₁、引抜きローラ55、分離ローラ53の駆動力として引抜きモータM₂を用いているが、本発明はこれに限定されず、ドラム12や定着器22を駆動するためのモータ等から駆動を分配しても良いというのは言うまでもない。

【0211】また、各実施の形態においては、分離ローラ53にトルクリミッタ62を設け、分離ローラ53にシートを搬送する方向とは逆方向の所定のトルクを付与したが、これはトルクリミッタ62に限らず、分離ロー

ラ53にこのようなトルクを付与することが出来るものであれば良いというのは言うまでもない。また、各実施の形態では本発明をマルチ給紙部に適用した例を用いているが、もちろんカセット給紙部やデッキ給紙部においても実施可能である。

【0212】また、各実施の形態においては、本発明の給紙装置を画像形成装置としての複写機に適用した例を用いているが、本発明はこれに限定されず、例えば本発明の給紙装置のシート搬送下流に画像読取り部を設けることにより、画像読取装置にも適用可能である。

【0213】

【発明の効果】以上、詳細に記述したように、給紙手段の回転または停止の動作と、シート支持手段の給紙手段に対する押圧または押圧解除の動作とを、前記給紙手段の回転動作を行う駆動伝達手段と前記シート支持手段の変位動作を行う加圧離間手段とを連動させることによって、その構成を簡略化することができ、低コストの給紙装置を提供できる。

【0214】また、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が搬送手段に達する前に、前記シート支持手段を前記加圧離間手段により変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うため、確実に重送したシートを分離ローラによって前記シート支持手段にまで戻すことができ、信頼性の高い給紙装置を提供することができる。

【0215】また、前記給紙手段により送り出されたシートの先端が前記搬送手段にまで達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後前記加圧離間手段が前記給紙手段に押圧していた前記シート支持手段に支持されているシートの圧接を解除することで、より確実に重送したシートの分離動作を行うことができる。

【0216】また、シートを一旦停止させることによって、前記シート支持手段の押圧解除時のシートの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙手段と分離ローラのニップ位置から前記搬送手段までの搬送距離を短くすることができる。そのため給紙装置を小型化することができる。

【0217】また、前記駆動伝達手段である2ヶ所の切欠部を有する欠歯ギアと、前記欠歯ギアと一体に回転する前記加圧離間手段であるところのカムによって、前記給紙手段と前記シート支持手段の連動動作を行っているため、その連動動作のタイミングは非常に安定しており、安定した給紙動作及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0218】さらに、前記欠歯ギアの代わりに直径と角度の異なる2つの扇形ギア部からなる段ギアで構成することで、前記シート支持手段からシートを送り出す際には、低速の搬送速度で給紙動作を行い、搬送を一旦停止させた後の搬送速度は高速にすることで、シートを前記

シート支持手段から送り出す際には重送は発生しにくく、また給紙手段とのスリップを低減することができる。

【0219】さらに、上記の通り、重送をより防止する構成としたため、分離ローラの戻し力を小さく設定することができる。また、スリップの発生も低減できるので、前記給紙手段に対する前記シート支持手段の加圧力を小さく設定できる。その結果、前記給紙手段や前記分離ローラのローラ耐久寿命をさらに向上させることができる。このことによって、維持費の低い給紙装置を提供できる。

【0220】また、前記シート支持手段に積載されているシートを送り出すためのピックアップローラを設けることにより、そのシート搬送方向下流に位置する給紙ローラの径を小さくできる。そのため、給紙装置をさらに小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施の形態における給紙装置を備えた複写機の概略断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態における給紙装置の断面図

【図3】本発明の第1の実施の形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図4】本発明の第1の実施の形態における制御ギア動作図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図6】本発明の第1の実施の形態における給紙動作のフローチャート

【図7】本発明の第1の実施の形態における給紙動作のタイミングチャート

【図8】本発明の第2の実施の形態における給紙装置の駆動断面図（平面図）

【図9】本発明の第2の実施の形態における制御ギア動作図

【図10】本発明の第2の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図11】本発明の第2の実施の形態における給紙動作のフローチャート

【図12】本発明の第2の実施の形態における給紙動作のタイミングチャート

【図13】本発明の第3の実施の形態における給紙装置の断面図

【図14】本発明の第3の実施の形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図15】本発明の第3の実施の形態における制御ギア動作図

【図16】本発明の第3の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図17】本発明の第3の実施の形態の別形態における給紙装置の断面図

【図18】本発明の第3の実施の形態の別形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図19】本発明の第3の実施の形態の別形態における制御ギア動作図

【図20】本発明の第3の実施の形態の別形態におけるローラ／中板動作図

【図21】本発明の第3の実施の形態における給紙ローラとピックアップローラの構成図

【図22】第1の従来技術の適正給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.52$ 、 $\mu r = 1.58$ ）

【図23】第1の従来技術の適性給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.7$ 、 $\mu r = 1.0$ ）

【図24】本発明における適性給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.52$ 、 $\mu r = 1.58$ ）

【図25】本発明における適性給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.7$ 、 $\mu r = 1.0$ ）

【図26】第1の従来技術の概略側面図

【図27】第2の従来技術の概略側面図（初期状態）

【図28】第2の従来技術の概略側面図（給紙状態）

【符号の説明】

51、201 給紙ローラ（給紙手段）

53 分離ローラ

55 引抜きローラ対（搬送手段）

62 トルクリミッタ

65、100 給紙駆動ギア（駆動伝達手段）

70 中板（シート支持手段）

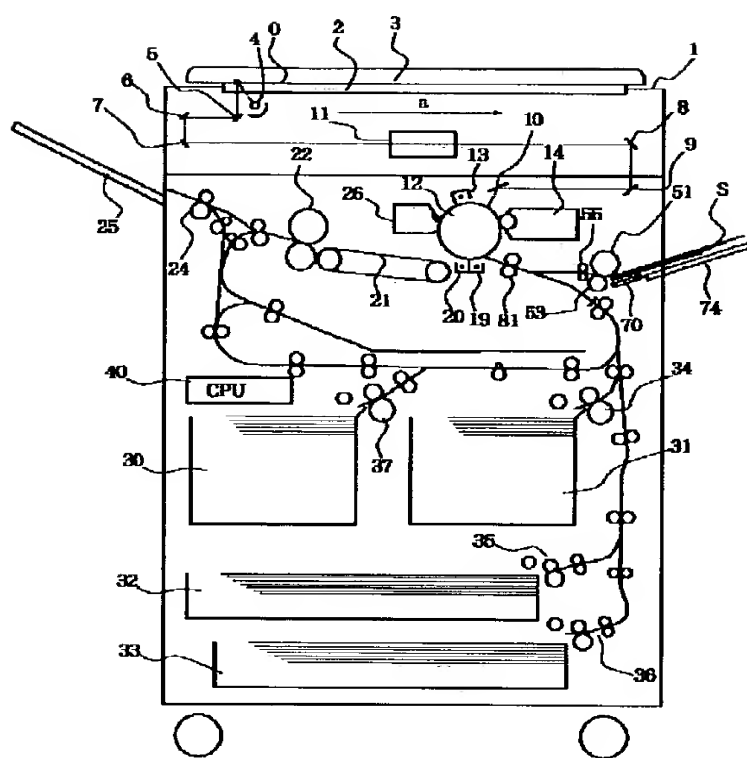
72 中板加圧バネ（加圧離間手段）

74 給紙トレイ（シート支持手段）

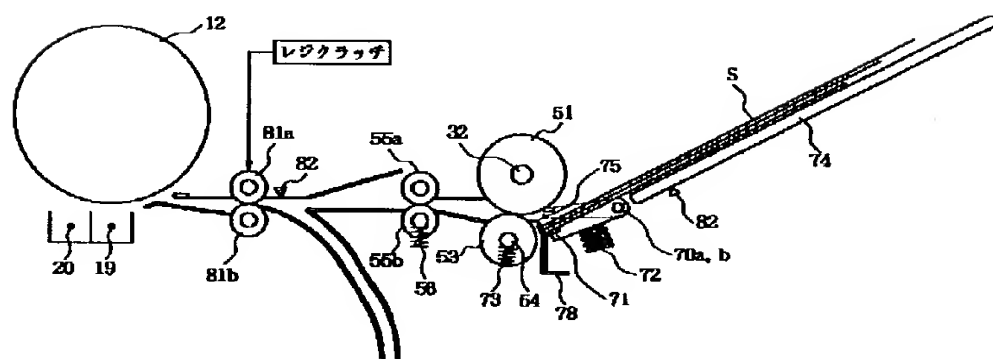
80、101 制御ギア（駆動伝達手段）

200 ピックアップローラ（給紙手段）

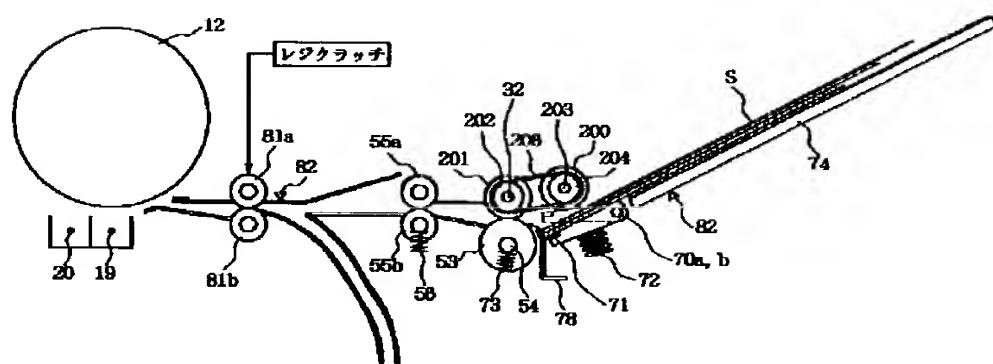
【 1】



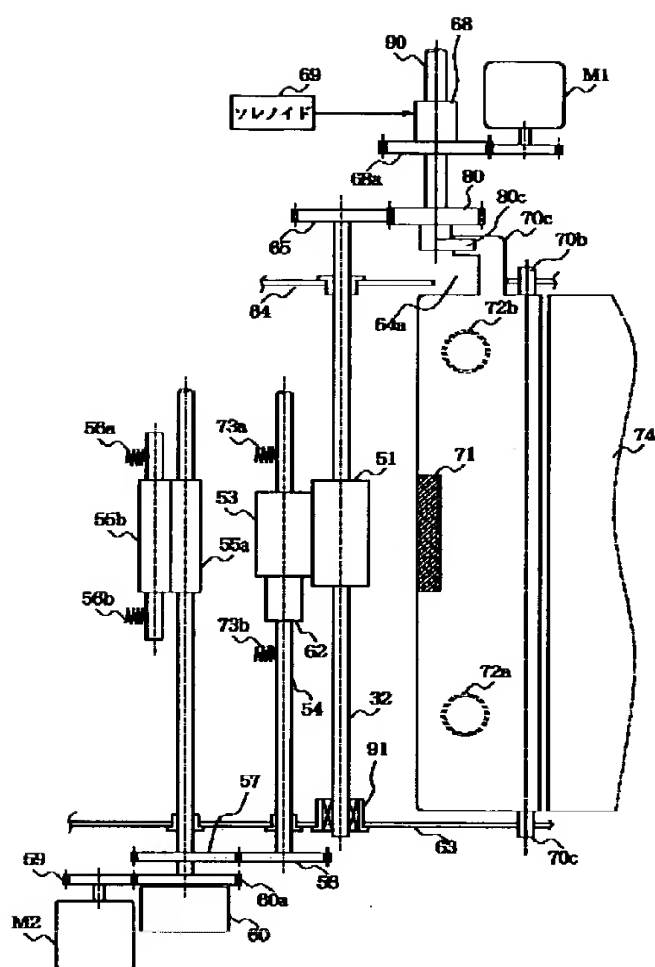
【图2】



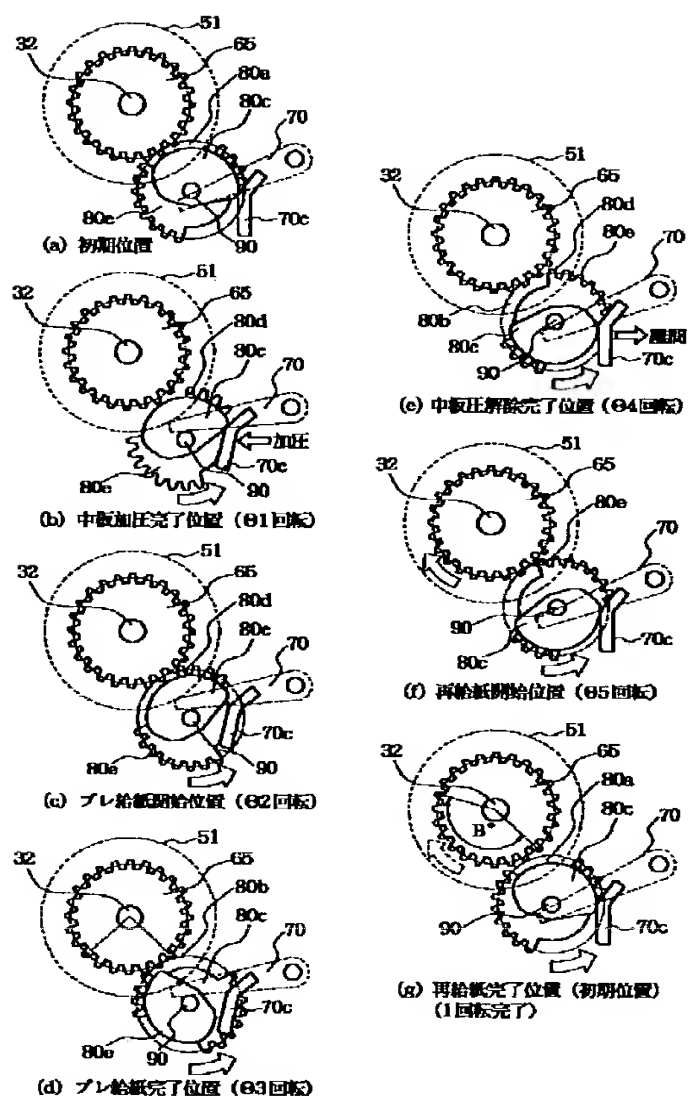
【图 13】



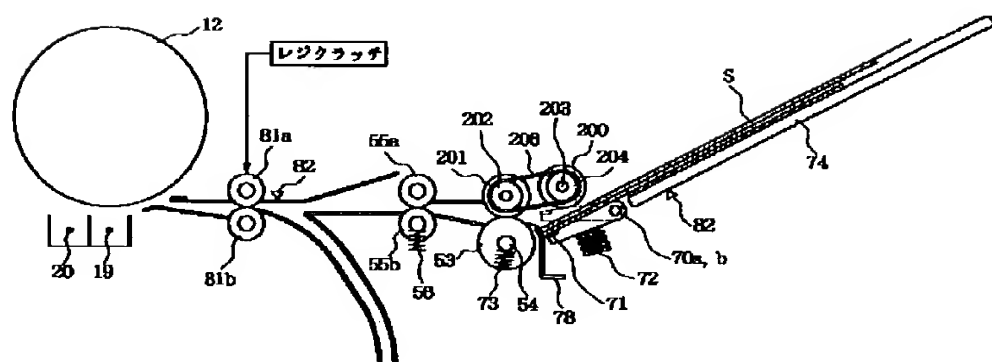
【図3】



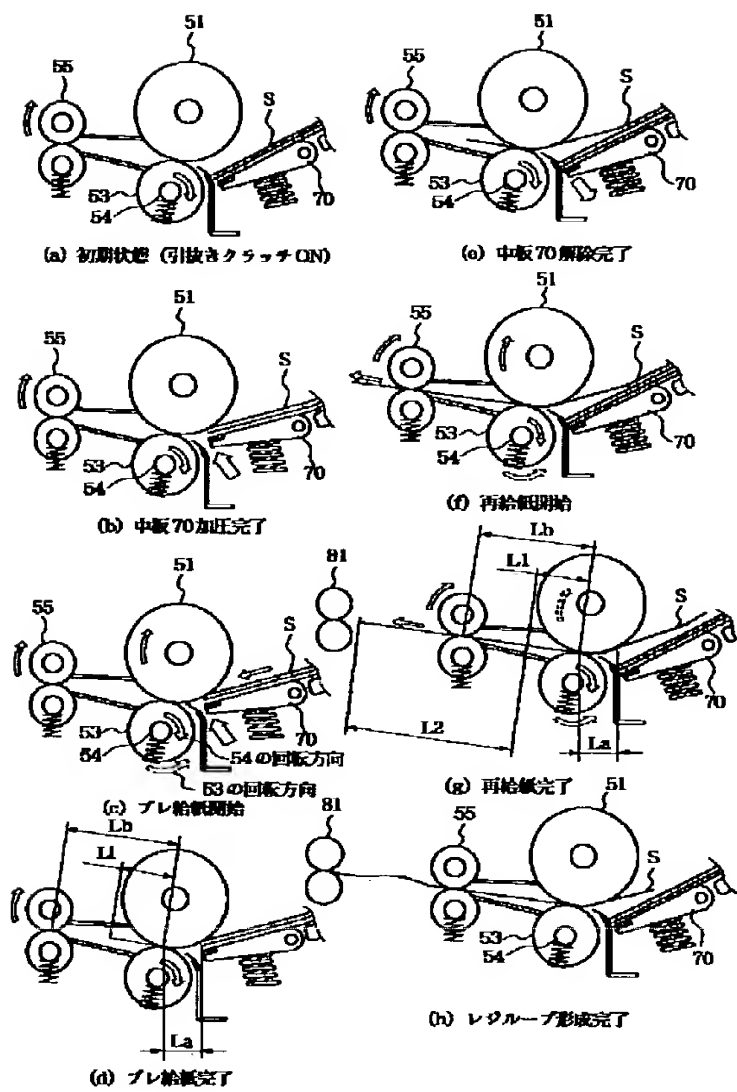
【図4】



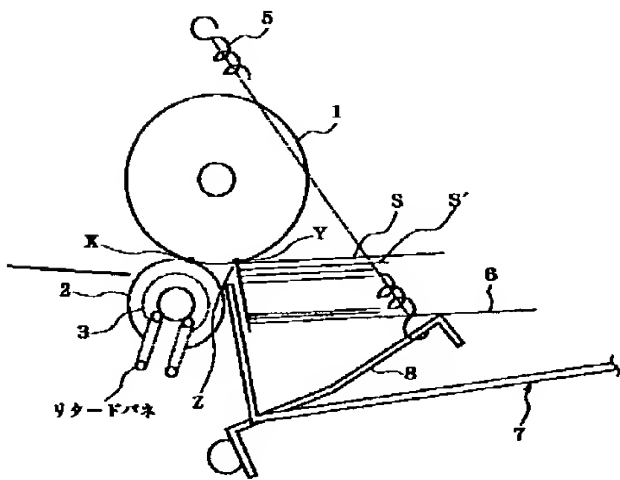
【図17】



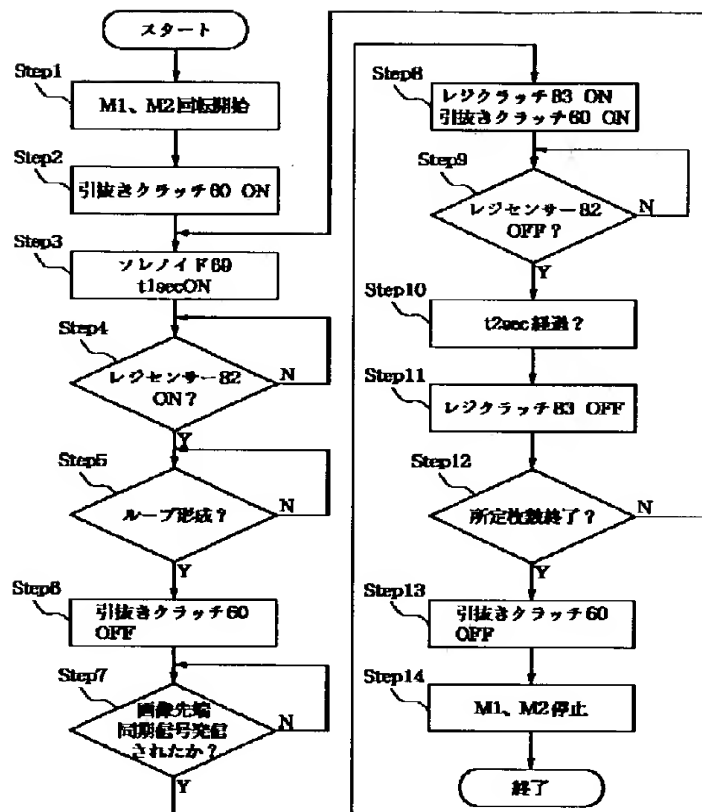
【図5】



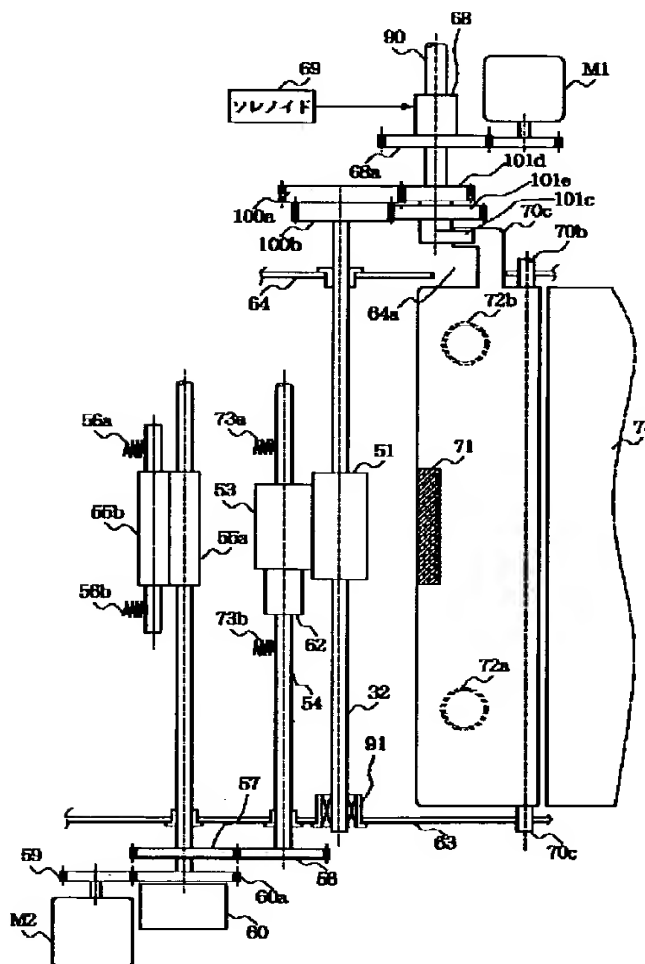
【図26】



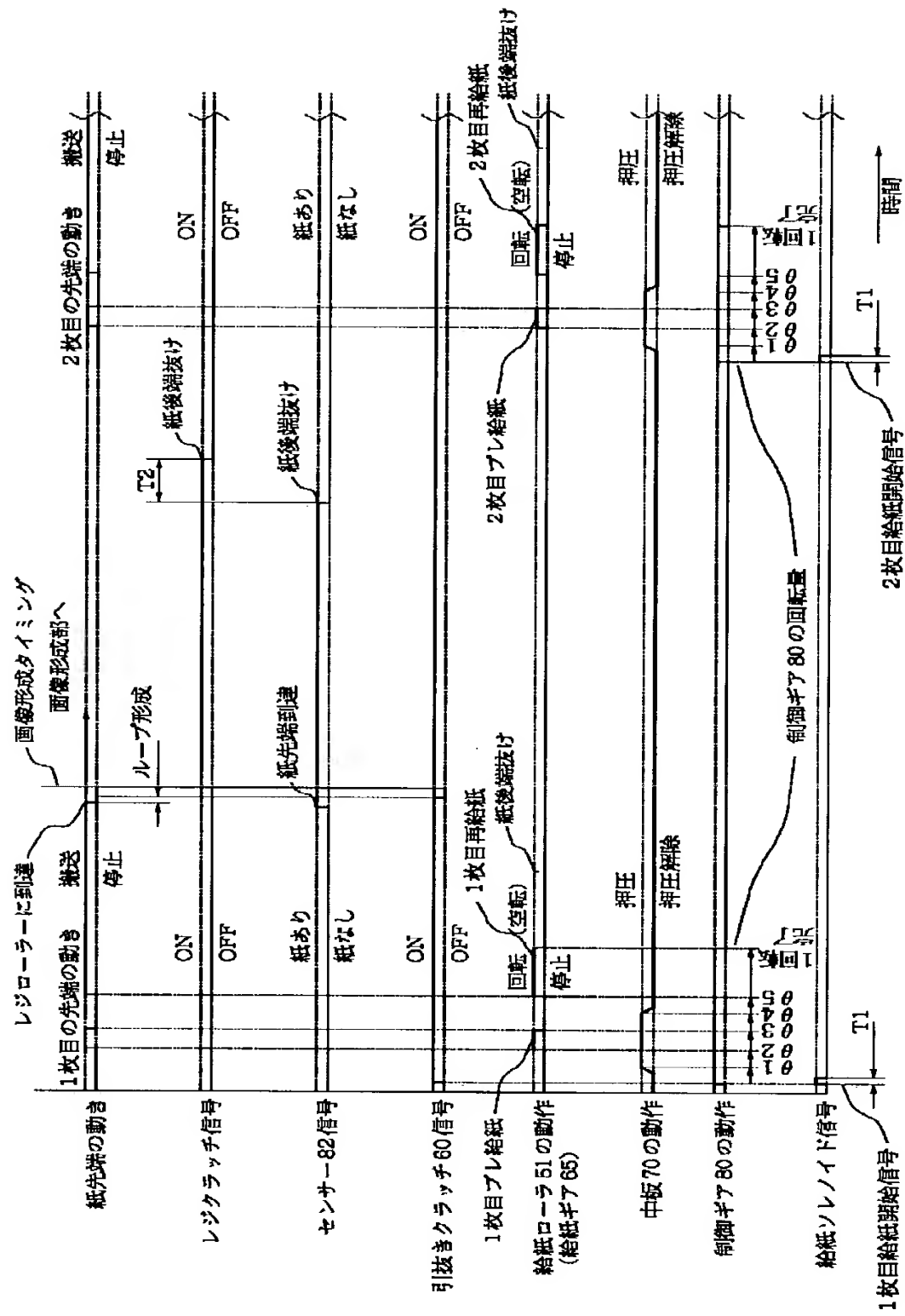
【図6】



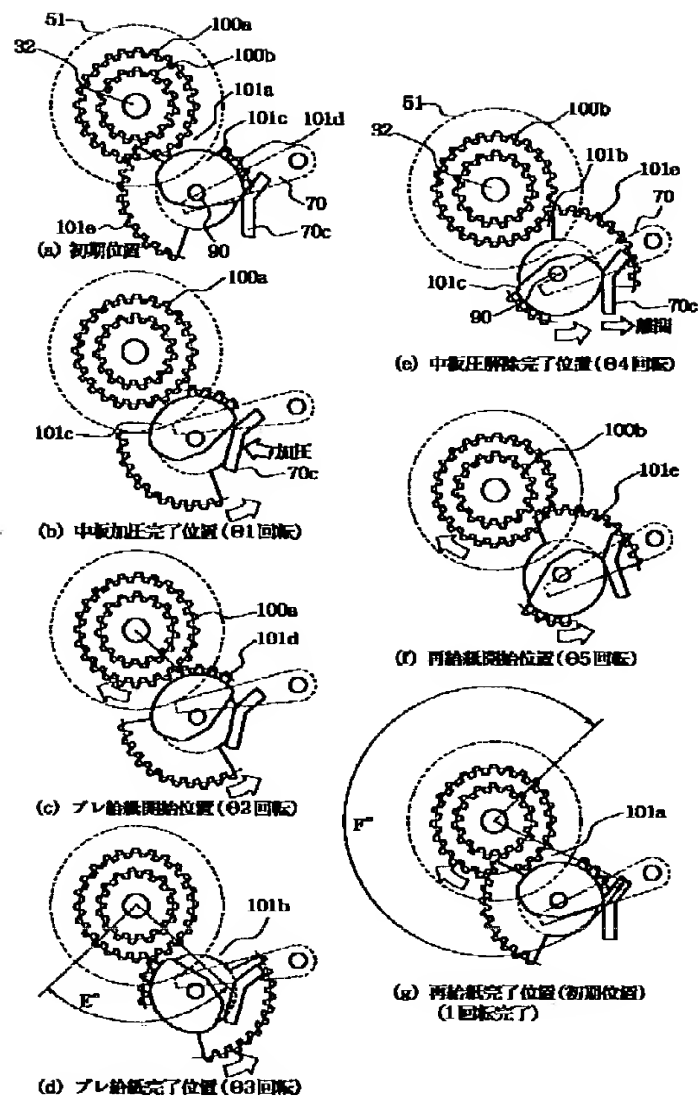
【図8】



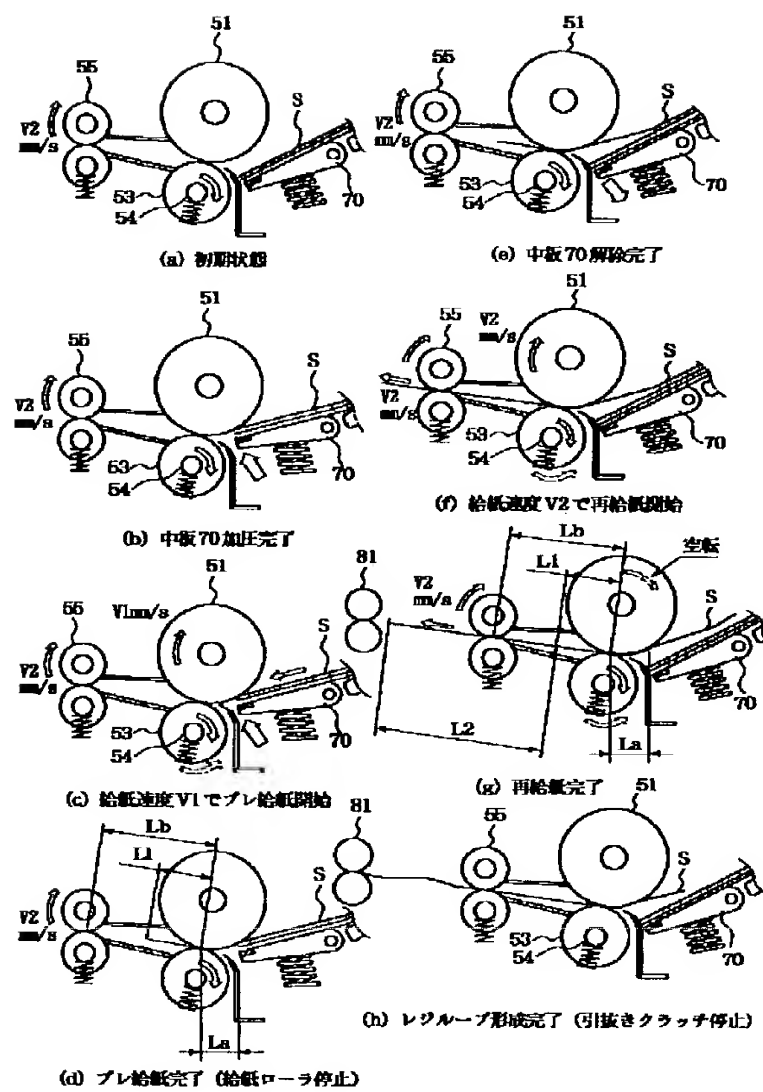
【図7】



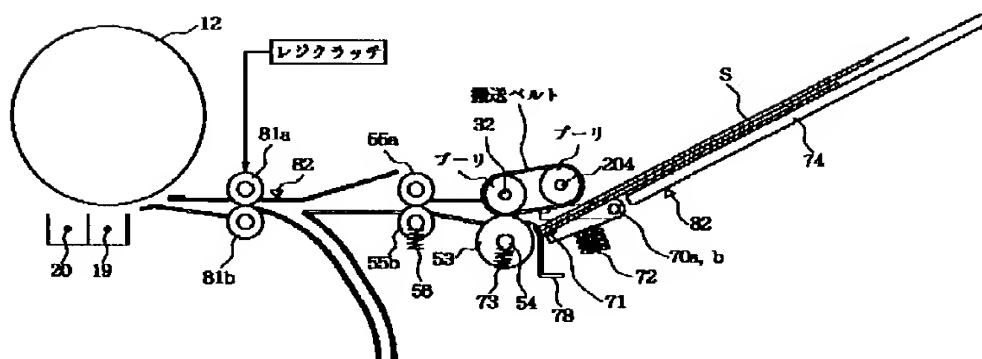
【図9】



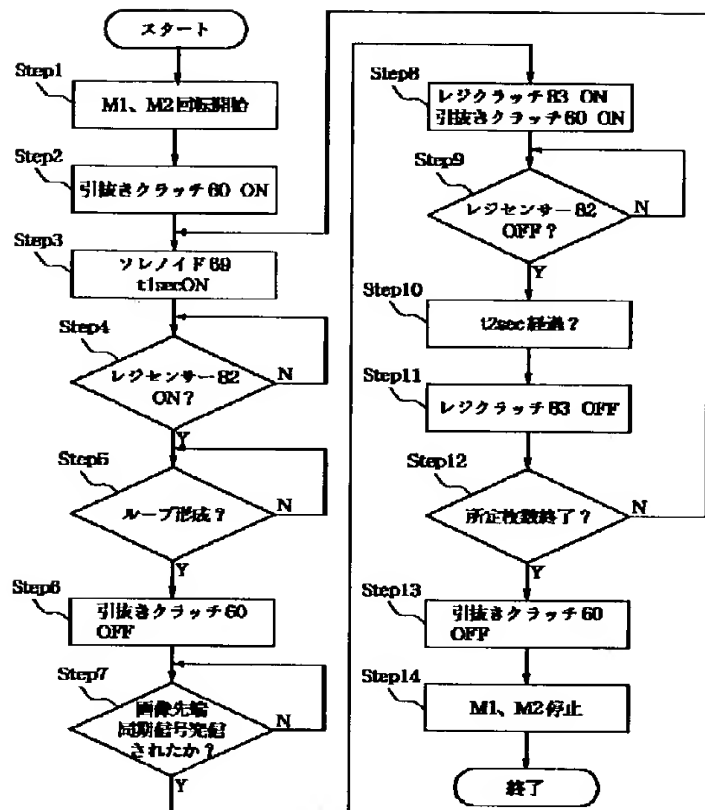
【図10】



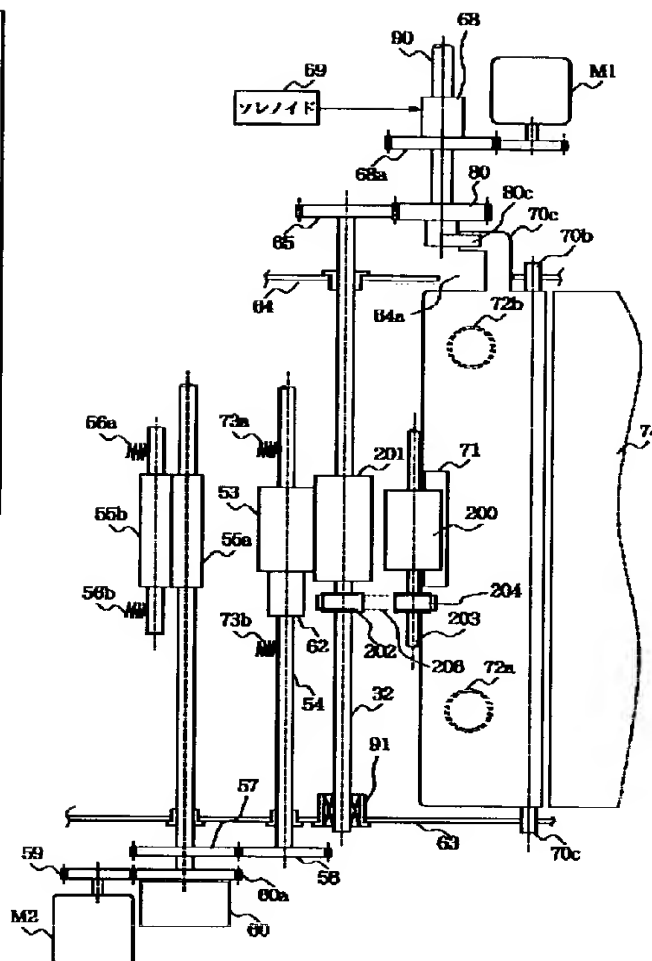
【図21】



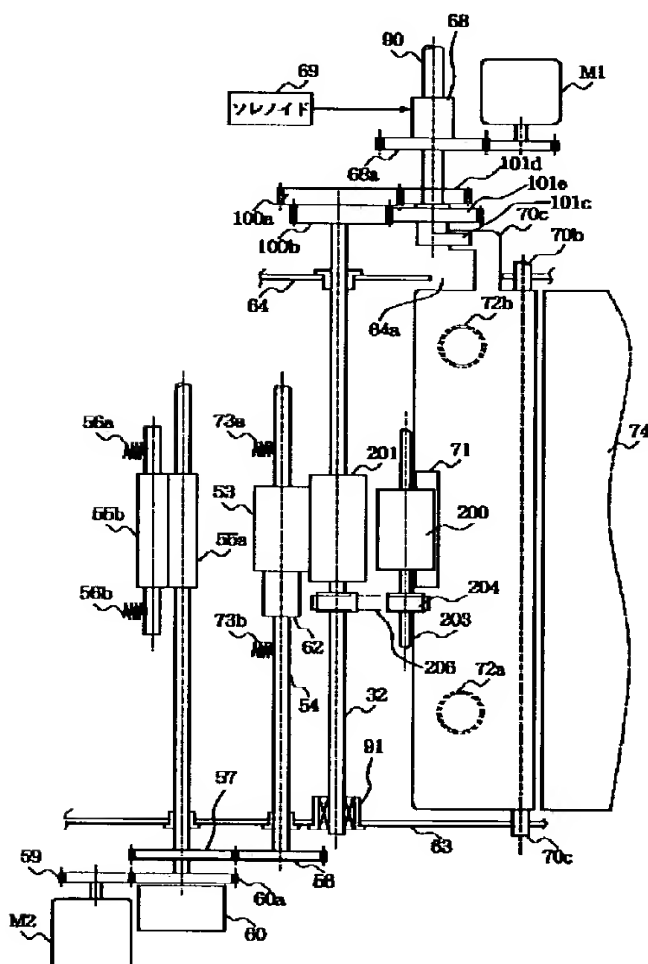
【図 1 1】



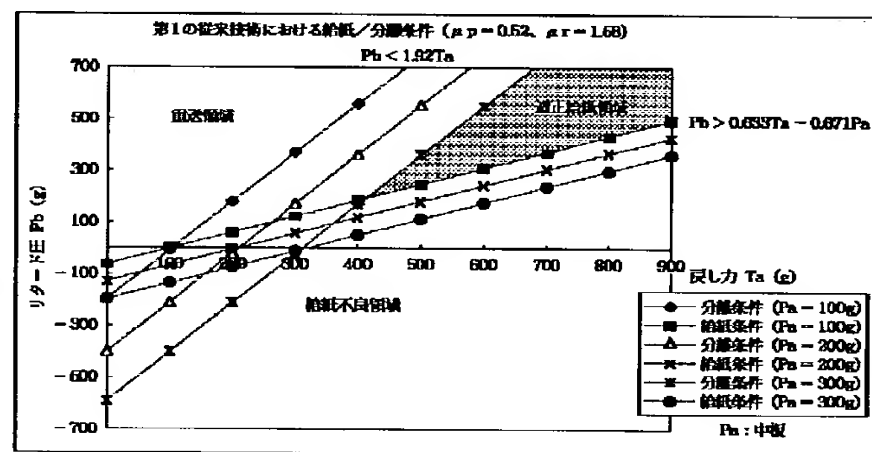
【図14】



【図18】

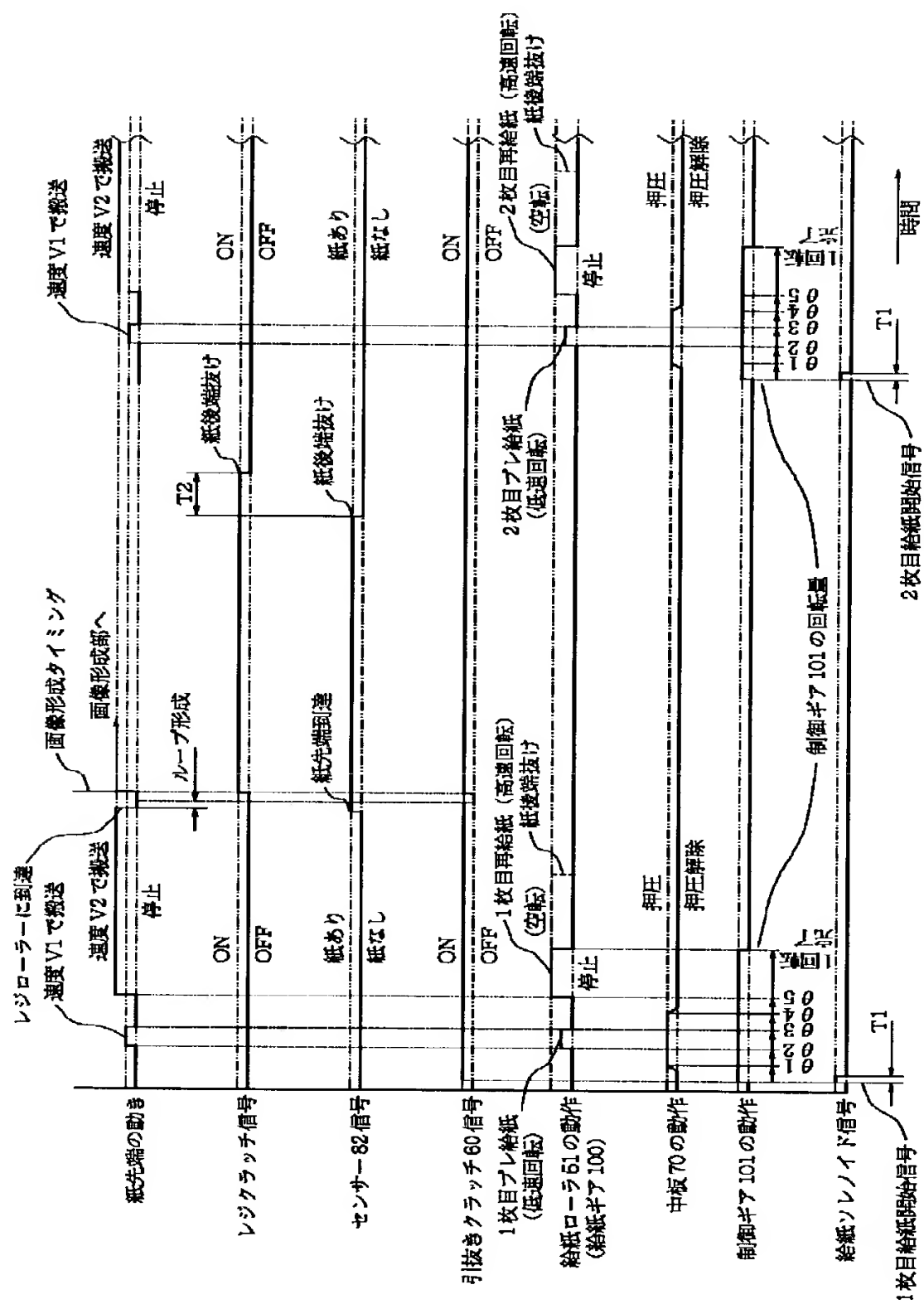


【图 22】

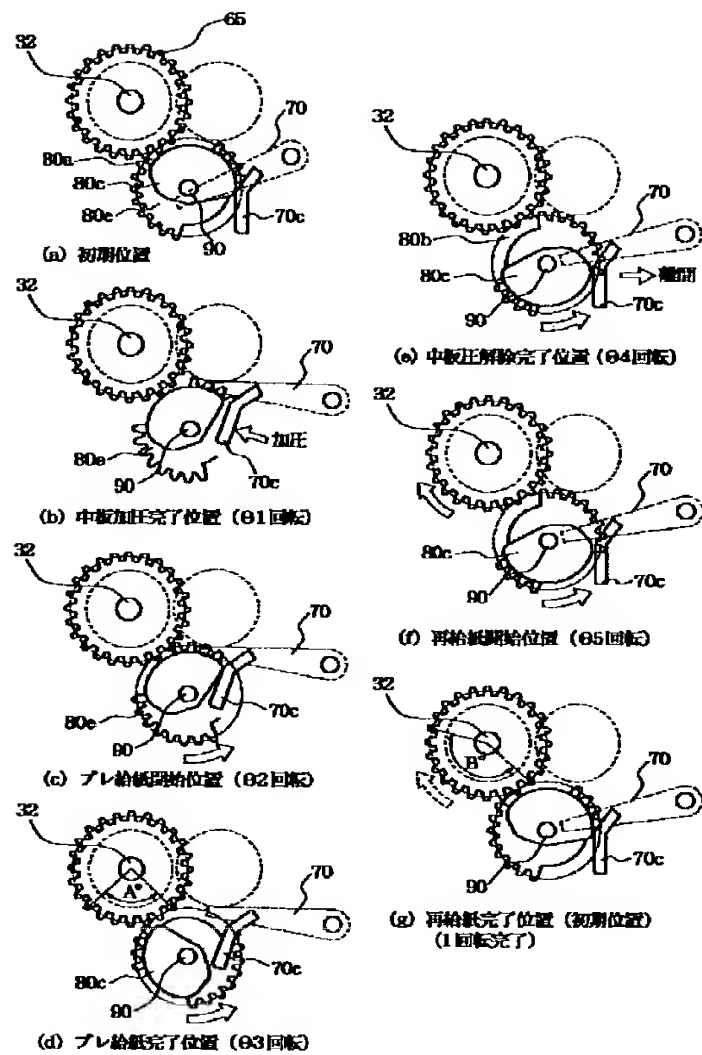


	条件	第1の従来技術
(1) 式	結露条件	$Pb > 0.633Ta - 0.671Pa$
(2) 式	分離条件	$Pb < 1.92Ta - 2Pa$

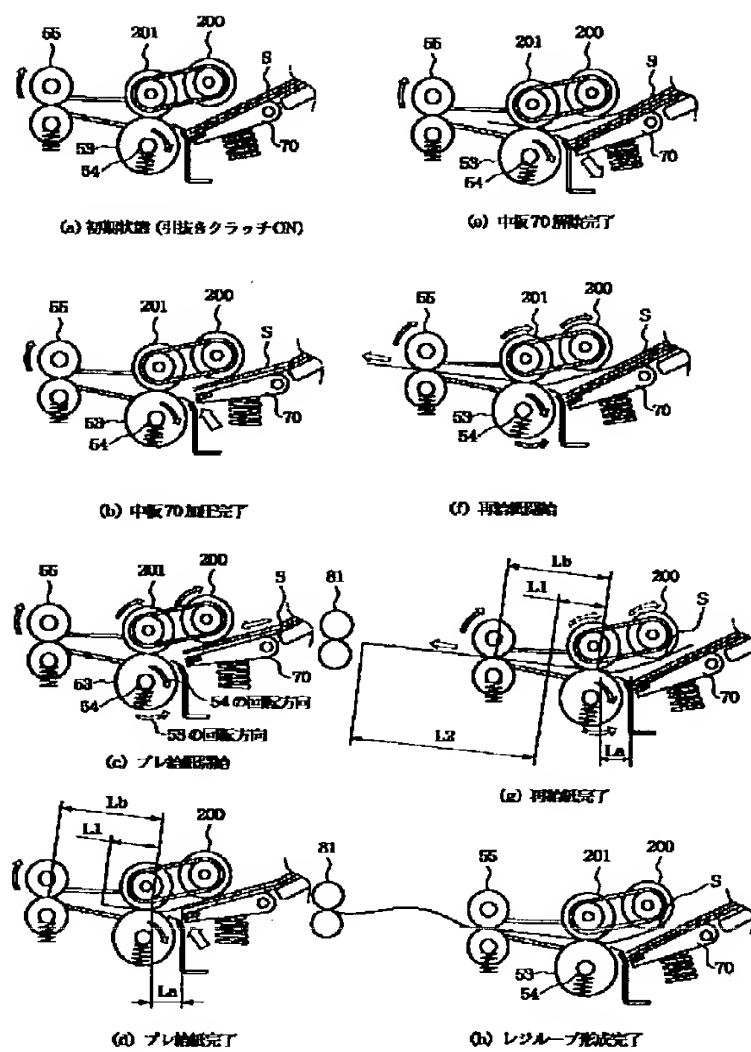
【图 12】



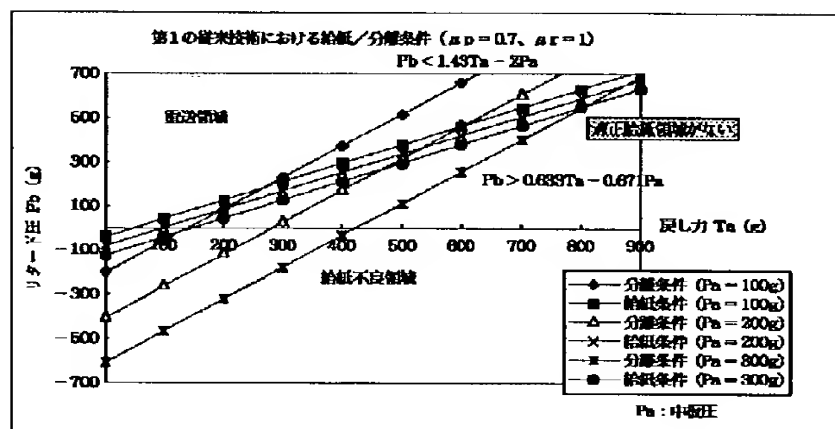
【図15】



【図16】

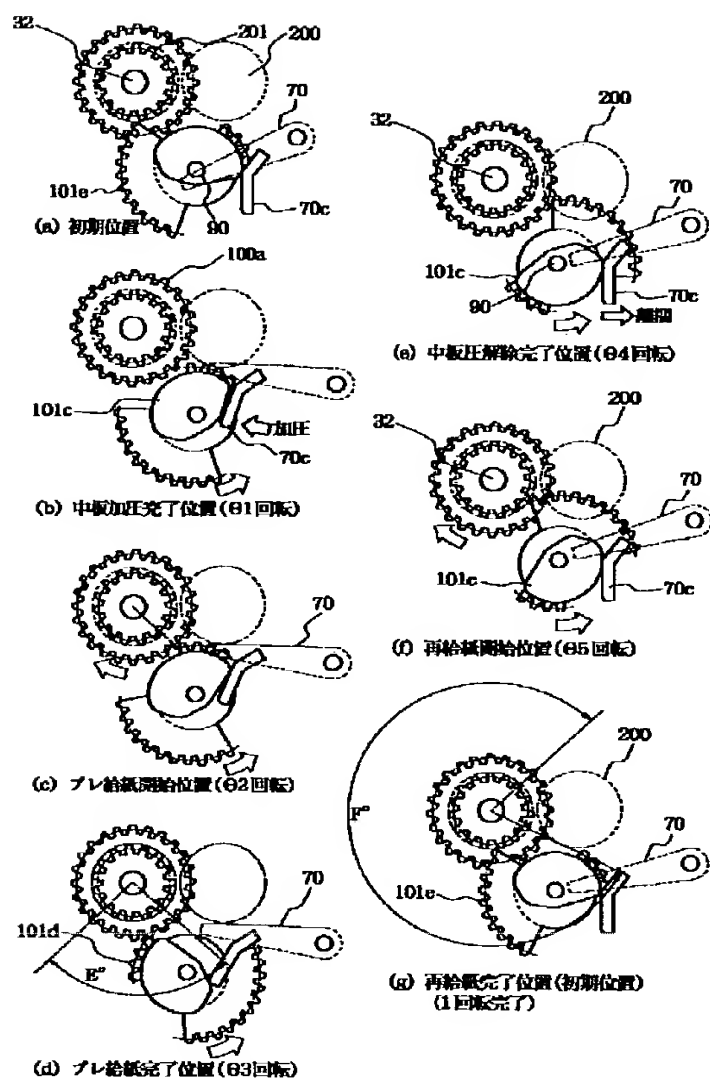


【図23】

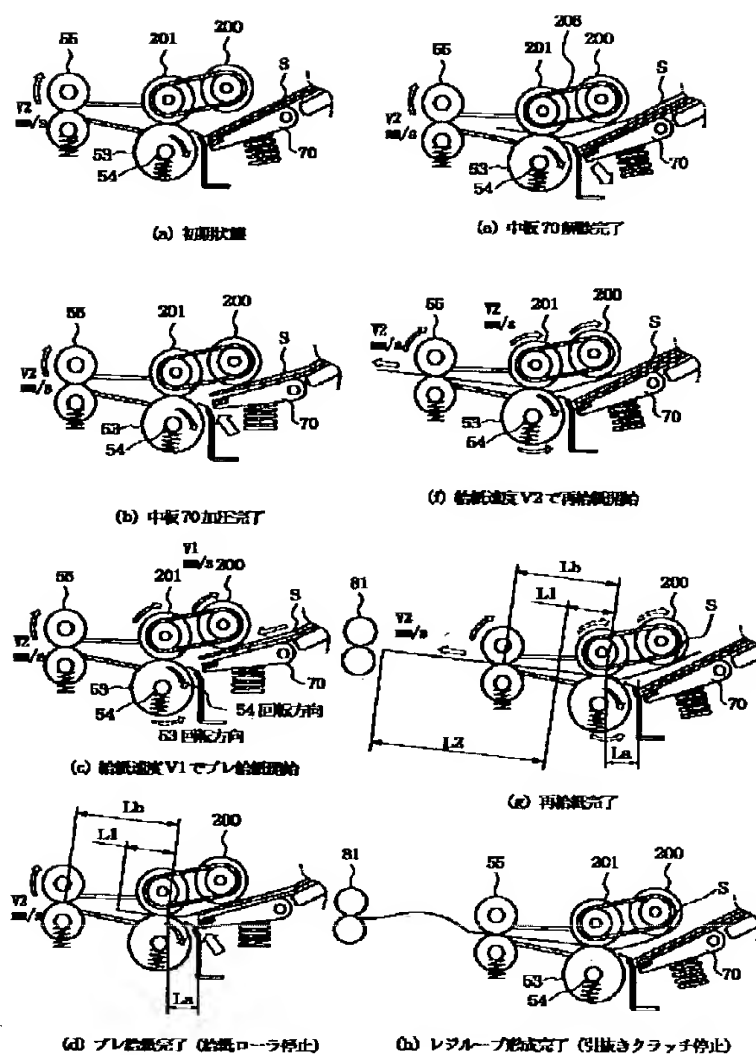


条件	第1の従来技術
(1) 式	給紙条件 $P_b > 0.633T_a - 0.671P_a$
(2) 式	分離条件 $P_b < 1.43T_a - 2P_a$

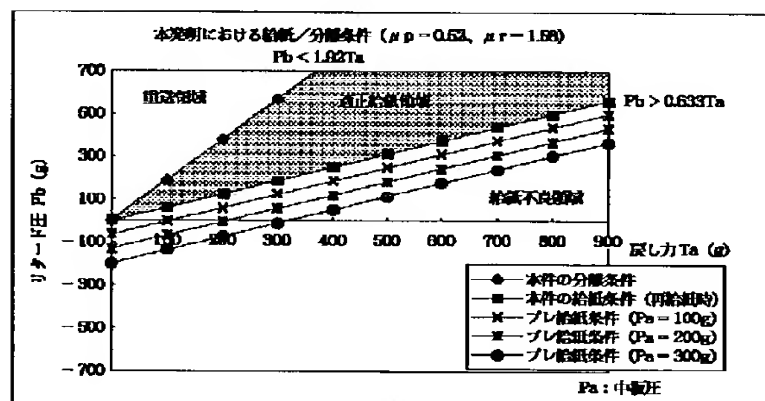
【図19】



【図20】

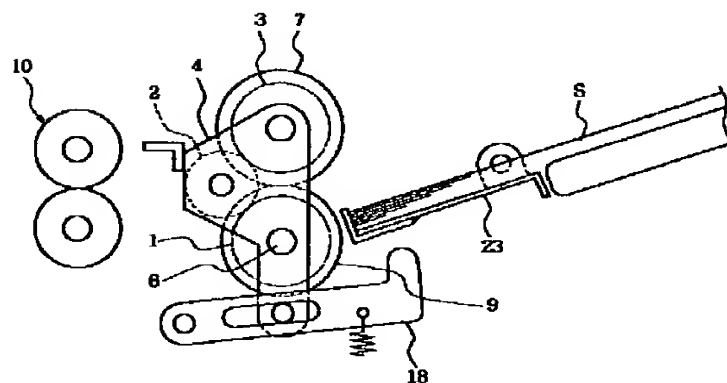


【図24】

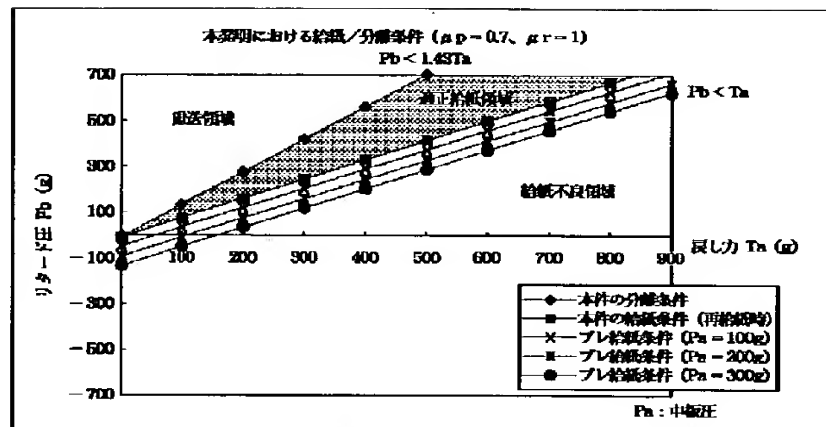


条件	本発明
(4) 式	給紙条件
(5) 式	分選条件
(6) 式	プレ給紙条件

【図27】

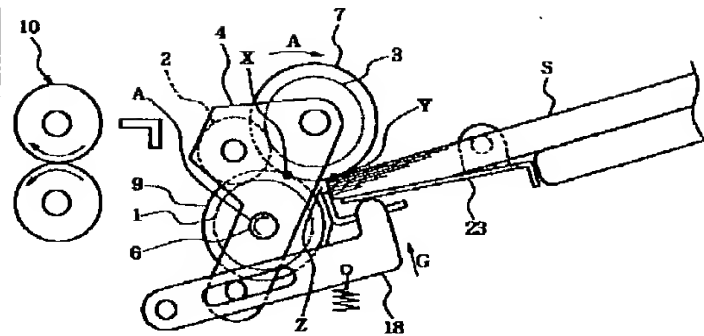


【図25】



	条件	本発明
(4) 式	給紙条件	$Pb > Ta$
(5) 式	分離条件	$Pb < 1.43Ta$
(5) 式	ブレ給紙条件	$Pb > 0.633Ta - 0.571Pa$

【図28】



【手続補正書】

【提出日】平成11年9月21日(1999.9.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】給紙装置、ならびにこれを備えた画像形成装置及び画像読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートを支持するための変位可能なシート支持手段と、

前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送する方向に回転してシートを給送するための給紙手段と、

前記給紙手段のシート搬送方向下流に設けられ、前記給紙手段から送り出されたシートを搬送するための搬送手段と、

前記給紙手段から送り出されたシートを分離するために前記シートを戻す方向へ回転する分離ローラと、

前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段のシートを搬送する方向への回転を停止させ、その後再び、前記給紙手段をシートを搬送する方向へ回転させる駆動伝達手段と、

前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段に対してシートを圧接させていた前記シート支持手

段を変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行う加圧離間手段と、を有する給紙装置。

【請求項2】 前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後に、前記給紙手段にシートを圧接させていた前記シート支持手段を前記加圧離間手段が変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うことを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項3】 前記給紙手段に給送され、前記搬送手段に達する前に搬送を停止されたシートが停止している時間は、前記分離ローラが重送したシートを前記シート支持手段に戻すために必要な分離動作時間として設定された時間であることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項4】 前記給紙ローラを回転駆動させる前記駆動伝達手段は、欠歯ギアと、前記欠歯ギアに噛合うように設けられ、前記給紙手段と一体に回転するギアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記給紙手段を回転及び停止させることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項5】 前記加圧離間手段は、前記欠歯ギアと一体に回転するように設けられたカムと、前記シート支持手段に設けられ、前記カムと当接または離間するカムフォロアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記カムが回転し、前記カムフォロアに当接または離間することで、前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に

圧接または圧接解除させることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項6】 前記加圧離間手段は、前記シート支持手段が前記給紙手段に常時加圧する方向に付勢圧を付与する揺動バネを有し、

前記カムと前記カムフォロアが当接することで、該揺動バネの付勢圧に抗して、前記給紙手段に圧接している前記シート支持手段に支持されているシートの圧接を解除させ、また前記カムと前記カムフォロアが離間することで、該揺動バネの付勢圧により前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接させることを特徴とする請求項5に記載の給紙装置。

【請求項7】 前記駆動伝達手段は、第1、及び第2の扇形ギアを設けた段ギアと、

前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記扇形ギアに交互に噛合うように設けられた2つのギアと、を有し、

該段ギアが回転することにより、前記給紙手段を回転及び停止させ、かつ、前記給紙手段の回転速度を停止前と停止後で切り換えることを特徴とする請求項1に記載の給紙装置。

【請求項8】 前記駆動伝達手段は、小径・小角度の第1扇形ギア部と、大径・大角度の第2扇形ギア部を有する前記段ギアと、

前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記ギア部に噛合うように設けられた大径ギア及び小径ギアと、

該大径ギア及び該小径ギアのいずれにも噛合しない、該段ギアに設けられた非噛合部と、を有し、

該段ギアが回転することで該第1扇形ギア部と該大径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度で回転することで前記シート支持手段上のシートを送り出し、該段ギアの非噛合部により、前記給紙手段の回転が停止した後、該第2扇形ギア部と該小径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度よりも高速の第2搬送速度で回転することで、送り出された前記シートを搬送することを特徴とする請求項7に記載の給紙装置。

【請求項9】 前記駆動伝達手段の該第2扇形ギア部と、前記給紙手段と一体に回転するように設けられた前記小径ギアとが噛合して、前記給紙手段に付与される第2搬送速度は、前記搬送手段のシート搬送速度と同等であることを特徴とする請求項8に記載の給紙装置。

【請求項10】 前記給紙手段は、前記分離ローラに圧接され、かつ、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接するように配設された、給紙ローラで構成されていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項11】 前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送手段方向に送り出すピックアップローラと、前記ピックアップローラのシート搬送方向下流に位置

し、前記分離ローラと対向して設けられた給紙ローラで構成されていることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項12】 前記ピックアップローラの回転力は、前記給紙手段の回転力伝達部材によって、前記給紙ローラから伝達されたものであることを特徴とする請求項11に記載の給紙装置。

【請求項13】 前記回転力伝達部材は、前記給紙ローラと前記ピックアップローラにそれぞれ設けられた、プーリと、それぞれの前記プーリを結ぶ駆動ベルトによって構成されている請求項12に記載の給紙装置。

【請求項14】 前記分離ローラは、前記分離ローラに所定のトルクを付与するためのトルクリミット手段を有することを特徴とする請求項1乃至13のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項15】 前記分離ローラは、前記搬送手段の駆動源によって、駆動されることを特徴とする請求項1乃至14のいずれか1項に記載の給紙装置。

【請求項16】 請求項1乃至15のいずれか1項に記載の給紙装置と、

前記給紙装置から送り出されたシートに画像を形成する画像形成手段と、を具備する画像形成装置。

【請求項17】 請求項1乃至15のいずれか1項に記載の給紙装置と、

前記給紙装置から送り出されたシートの画像を読み取る画像読取手段と、を具備する画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等の画像形成装置や、画像読取装置における給紙装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば複写機等の給紙部においては複数枚のシートを搬送する（以下、重送と称する）ことを防止する給紙手段として、搬送方向と反対方向に回転するリタードローラによるシート分離が主流となっている。

【0003】以下に、従来のリタード分離方式を用いた給紙装置の概略を示す。

【0004】図26は給紙ローラと分離ローラからなるリタード分離方式を用いた給紙装置の概略側面図である（特開平3-18532公報参照）。以後、これを第1の従来技術と称す。

【0005】同図に示すように、まず、カセット7内の中板506上に積載されたシートSは加圧アーム508、及びシート加圧スプリング505によって中板506ごと持ち上げられて給紙ローラ501に常時圧接され、給紙圧を得ている。

【0006】また、給紙ローラ501には分離ローラ502からリタード圧を付与されている。この状態で、給紙ロー

ラ501がシートを搬送する方向に回転すると、給紙ローラ501に圧接していたシートSは呼び出され、給紙ローラ501と分離ローラ502によって形成されているニップに到達する。この時、シートSが1枚のみでニップに挟持されると、分離ローラ軸と一体で形成されているトルクリミッタ503により、分離ローラ502も給紙ローラ501と共にシートを搬送する方向に連れ回り、シートSの搬送を行う。

【0007】しかし、ニップ内に複数枚のシートが挟持されると、分離ローラ502がトルクリミッタ503の働きにより所定のトルクで重送したシートを戻す方向に回転を行い、シートの重送を防ぐ機構となっている。

【0008】また、図27、図28は遊星歯車機構による、リタード分離方式を用いた給紙装置の概略側面図である（特公平1-32134公報参照）。以後、これを第2の従来技術と称す。

【0009】図27に示すように、この給紙機構は、太陽歯車601、中間歯車602、遊星歯車603、及び連結アーム604からなる遊星歯車機構を設け、遊星歯車603に給紙ローラ607を接続してある。さらに、駆動軸606にはトルクリミッタを介して分離ローラ609が接続され、かつ給紙ローラ607のシート搬送方向下流に、給紙ローラ607がシートSを搬送する速度よりも速い速度でシートSを搬送する引抜きローラ対610を設けた機構である。

【0010】以下にこの給紙機構の動作を図28を用いて、簡単に説明する。

【0011】まず、駆動軸606が回転することにより、遊星歯車603と給紙ローラ607が図中矢印A方向に公転運動を行って、給紙ローラ607がシートカセット内に積載されている最上部のシートSに圧接する。また、その公転運動に同調して、レバー618がシートを積載している中板623を給紙ローラ方向（図中矢印G方向）に押し上げる。

【0012】この動作によって、給紙ローラ607に圧接されたシートSは給紙ローラ607と分離ローラ609のニップに繰り込まれ、シートSの分離及び搬送が行われる。さらに、前記ニップ間を通過したシートSが引抜きローラ対610に進入し、この引抜きローラ対610の駆動力がシートSを介して遊星歯車機構に伝達されることにより、遊星歯車機構、及び給紙ローラ607が初期位置に戻るという動作が繰り返されるものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】給紙機構における従来の技術を2つ示したわけだが、それぞれの技術に関して、いくつかの改善点が考えられる。

【0014】まず、第1の従来技術の機構では、カセット7内の中板506上に積載されたシートSがシート加圧スプリング505により、中板506ごと持ち上げられ、給紙ローラ501に常時加圧されている。そのため給紙及び分離の条件に中板圧が大きく関係することとなり、これを関

数として表すと適正給紙領域が限られてきてしまう。

【0015】特に、シート加圧スプリング505による中板圧はカセット507内のシート積載枚数によっても異なるため、満載時と少数枚積載時では給紙及び分離条件が異なってしまう。また、シートSが給紙ローラ501に常時圧接していることにより、積載されているシートS上には常に中板圧が生じている。そのために、最上紙であるシートSを給紙中に次に給紙すべきシートS'がシート間の摩擦力によって搬送力を受けてしまい、シートS'が重送しやすい傾向にある。

【0016】その上、分離した重送シートを元の位置に戻そうとしても、給紙ローラ501と中板506によりシートSが挟持されているのでスムーズに重送したシートを戻せない恐れがある。

【0017】また、多種多様なシート（例えば、摩擦係数が非常に大きいもの）や、摩耗時の給紙ローラ及び分離ローラの摩擦係数の低下に対しても、適正給紙領域の許容範囲が狭くなり、安定性に不安がある。

【0018】よって、本機構は安定性、及び信頼性の高い給紙機構であるとは言い難い。

【0019】なお、この機構において重送しにくく、かつ重送したシートを戻しやすくしようとすると、トルクリミッタ503による戻し力を大きく設定するか、リタードバネによるリタード圧を大幅に下げるか、シート加圧スプリング505による搬送圧を大幅に下げる必要がある。

【0020】しかし、いずれの場合も給紙ローラ501及び分離ローラ502とシートとの間での滑りを発生しやすくすることとなり、給紙ローラ501及び分離ローラ502の摩耗が加速し、給紙ローラ501と分離ローラ502の耐久寿命を著しく低下させてしまう。このことにより、消耗部品の定期交換回数が増加し、装置の維持費が高くなってしまふ。さらには、駆動力付与手段（モータ）のトルクアップが要求され、装置コストがアップするだけでなく、消費電力も増大してしまう。

【0021】また、トルクリミッタ503の戻し力を大きく設定した場合において、給紙ローラ501と分離ローラ502のニップ部Xと給紙ローラ501と中板506の圧接部の間で形成される空間部Zで、重送したシート（特に耐力の弱い薄いシート）が座屈してしまい、ジャムが発生させてしまうことが考えられる。

【0022】また、給紙ローラ501及び分離ローラ502の搬送下流側に搬送ローラ対を設けた場合、その搬送ローラ対は常時加圧されているシートSを中板506、及び給紙ローラ501と分離ローラ502のニップから引抜かなければならず、搬送ローラ対に対する負荷が大きくなり、搬送ローラの耐久寿命が短くなることが考えられる。

【0023】さらには、中板506がシート加圧スプリング505によって常時給紙ローラ501に加圧されているため、本従来技術を手差し給紙部に適用した場合を考える

と、ユーザがシートをセットする際には、中板506をシート加圧スプリング505に抗して押し下げ、中板506と給紙ローラ501の間に隙間をつくり、その隙間にシートをセットする必要がある。

【0024】これでは操作性が良いとは言えず、ユーザのシートセットミスが発生しやすく、これを原因とするジャムや斜行が発生する恐れがある。

【0025】次に、第2の従来技術の機構では、給紙ローラ607は積載されたシートSに対して加圧及び離間の動作を行い、それに付随して中板623もレバー618によって上下に揺動され、給紙ローラ607に対して加圧及び圧解除の動作を行う。つまり、中板623に積載されたシートSを給紙する際は、シートSが給紙ローラ607と中板623に上下から挟持されているという状態になる。

【0026】さらに、給紙ローラ607の離間動作及びレバー618の下降動作は、搬送されたシートSが引抜きローラ対610に挟持されたときの搬送力を利用して行っている。したがって、搬送されたシートSの先端が引抜きローラ対610のニップ間に到達するまで給紙ローラ607及び中板623は積載されているシートSに対して挟持状態にある。

【0027】給紙ローラ607が分離動作時にシートSに対して圧接しているということは、分離しにくく、さらに圧接中にシートSの先端が引抜きローラ対610のニップ間に到達してしまうので、重送したシートを戻すタイミングがない。

【0028】これは給紙及び分離条件という点で見ると、第1の従来技術の機構における給紙方法と同様の給紙機構である。そのため、本機構では前者と同様に適正給紙領域が狭い給紙機構であるので、安定性、及び信頼性の高い給紙機構であると言い難い。また、構成が非常に複雑で、部品点数も多い。

【0029】さらに、引抜きローラ対610の搬送力によって、給紙ローラ607のシートSに対する圧解除、遊星歯車機構及び給紙ローラ607の公転動作を行うため、引抜きローラに対する搬送負荷が大きくなってしまい、引抜きローラの耐久寿命が短くなることが考えられる。

【0030】上記2つの従来技術に共通する課題として、給紙及び分離の条件に中板圧が影響することによって、給紙及び分離動作の安定性、信頼性が十分に確保されていない、ということが挙げられる。また、分離動作時に、給紙ローラと中板に積載されているシートが圧接しているため、重送しやすいという重送したシートを戻すタイミングが無く、シートの種類によっては座屈してしまいジャムが発生させる恐れがある、ということも課題の一つである。

【0031】本発明は上記の課題に鑑みなされたものであって、シートの給紙及び分離動作を確実なものにし、給紙装置としての安定性及び信頼性の向上を図るとともに、装置の維持費を低減させ、さらに構成を簡略化する

ことでコストの低減を両立するものである。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明は、シートを支持するための変位可能なシート支持手段と、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送する方向に回転してシートを給送するための給紙手段と、前記給紙手段のシート搬送方向下流に設けられ、前記給紙手段から送り出されたシートを搬送するための搬送手段と、前記給紙手段から送り出されたシートを分離するために前記シートを戻す方向へ回転する分離ローラと、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段のシートを搬送する方向への回転を停止させ、その後再び、前記給紙手段をシートを搬送する方向へ回転させる駆動伝達手段と、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記給紙手段に対してシートを圧接させていた前記シート支持手段を変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行う加圧離間手段と、を有する。

【0033】また、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が前記搬送手段に達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後に、前記給紙手段にシートを圧接させていた前記シート支持手段を前記加圧離間手段が変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うことを特徴とする。

【0034】また、前記給紙手段に給送され、前記搬送手段に達する前に搬送を停止されたシートが停止している時間は、前記分離ローラが重送したシートを前記シート支持手段に戻すために必要な分離動作時間として設定された時間であることを特徴とする。

【0035】また、前記給紙ローラを回転駆動させる前記駆動伝達手段は、欠歯ギアと、前記欠歯ギアに噛合うように設けられ、前記給紙手段と一体に回転するギアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記給紙手段を回転及び停止させることを特徴とする。

【0036】また、前記加圧離間手段は、前記欠歯ギアと一体に回転するように設けられたカムと、前記シート支持手段に設けられ、前記カムと当接または離間するカムフォロアと、を有し、前記欠歯ギアが回転することにより前記カムが回転し、前記カムフォロアに当接または離間することで、前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接または圧接解除させることを特徴とする。

【0037】さらに、前記加圧離間手段は、前記シート支持手段が前記給紙手段に常時加圧する方向に付勢圧を付与する揺動バネを有し、前記カムと前記カムフォロアが当接することで、該揺動バネの付勢圧に抗して、前記給紙手段に圧接している前記シート支持手段に支持されているシートの圧接を解除させ、また前記カムと前記カ

ムフォロアが離間することで、該揺動バネの付勢圧により前記シート支持手段に支持されているシートを前記給紙手段に圧接させることを特徴とする。

【0038】また、前記駆動伝達手段は、第1、及び第2の扇形ギアを設けた段ギアと、前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記扇形ギアに交互に噛合うように設けられた2つのギアと、を有し、該段ギアが回転することにより、前記給紙手段を回転及び停止させ、かつ、前記給紙手段の回転速度を停止前と停止後で切り換えることを特徴とする。

【0039】また、前記駆動伝達手段は、小径・小角度の第1扇形ギア部と、大径・大角度の第2扇形ギア部を有する前記段ギアと、前記給紙手段と一体に回転し、それぞれの前記ギア部に噛合うように設けられた大径ギア及び小径ギアと、該大径ギア及び該小径ギアのいずれにも噛合しない、該段ギアに設けられた非噛合部と、を有し、該段ギアが回転することで該第1扇形ギア部と該大径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度で回転することで前記シート支持手段上のシートを送り出し、該段ギアの非噛合部により、前記給紙手段の回転が停止した後、該第2扇形ギア部と該小径ギアが噛合い、前記給紙手段が第1搬送速度よりも高速の第2搬送速度で回転することで、送り出された前記シートを搬送することを特徴とする。

【0040】また、前記駆動伝達手段の該第2扇形ギア部と、前記給紙手段と一体に回転するように設けられた前記小径ギアとが噛合して、前記給紙手段に付与される第2搬送速度は、前記搬送手段のシート搬送速度と同等であることを特徴とする。

【0041】また、前記給紙手段は、前記分離ローラに圧接され、かつ、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接するように配設された、給紙ローラで構成されていることを特徴とする。

【0042】さらに、前記給紙手段は、前記シート支持手段に支持されたシートと圧接し、シートを搬送手段方向に送り出すピックアップローラと、前記ピックアップローラのシート搬送方向下流に位置し、前記分離ローラと対向して設けられた給紙ローラで構成されていることを特徴とする。

【0043】さらに、前記ピックアップローラの回転力は、前記給紙手段の回転力伝達部材によって、前記給紙ローラから伝達されたものであることを特徴とする。

【0044】また、前記回転力伝達部材は、前記給紙ローラと前記ピックアップローラにそれぞれ設けられた、プーリと、それぞれの前記プーリを結ぶ駆動ベルトによって構成されている。

【0045】また、前記分離ローラは、前記分離ローラに所定のトルクを付与するためのトルクリミット手段を有することを特徴とする。

【0046】さらに、前記分離ローラは、前記搬送手段

の駆動源によって、駆動されることを特徴とする。

【0047】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を用いた給紙装置について詳細に説明する。

【0048】最初に、本発明の給紙装置を備えた画像形成装置の概要について説明を行う。

【0049】図1は画像形成装置である複写機の概略断面図である。同図において、1は複写機本体であり、複写機本体1の上部には固定して設けられた透明ガラス板からなる原稿台2が設けられている。3は原稿圧着板であり、原稿台2の所定の位置に画像面を向下向きにして載置された原稿Oを押圧固定する。

【0050】原稿台2の下側には原稿Oを照明するランプ4と、照明した原稿Oの光像を感光ドラム12に導くための反射ミラー5、6、7、8、9、10及び光像を結像する結像レンズ11とからなる光学系が設けられている。なお、ランプ4及び反射ミラー5、6、7は矢印a方向に所定の速度で移動して原稿Oを走査する。

【0051】給紙部は、複写機本体1に内蔵されたシートカセット30、31、32、33に積載されたシートを、画像形成部に給送するカセット給紙部34、35、36、37と、給紙トレイ74から連続して種々の材質、種々のサイズのシートを画像形成部に給送する給紙部（以下、マルチ給紙部と称する）51、53、55、70が設けられている。

【0052】画像形成部は、感光ドラム12と、感光ドラム12の表面に均一な帯電を施すための帯電器13と、帯電器13により帯電された感光ドラム12の表面に前記光学系から照射される光像により形成された静電潜像を現像して、シートSに転写すべきトナー像を形成するための現像器14と、感光ドラム12の表面に現像されたトナー像をシートSに転写するための転写帯電器19と、感光ドラム12からトナー像が転写されたシートSを分離するための分離帯電器20と、トナー像を転写した後、感光ドラム12に残留したトナーを除去するためのクリーナ26とを備えている。

【0053】画像形成部の下流側にはトナー像が転写されたシートSを搬送するための搬送部21と、搬送部21により搬送されるシートS上の像を永久画像として定着するための定着器22が設けられている。また、定着器22で像が定着されたシートSを複写機本体1から排出するための排出ローラ24が設けられており、さらに、複写機本体1の外側には排出ローラ24で排出されたシートSを受け取るための排出トレイ25が設けられている。

【0054】（第1の実施の形態）続いて、本発明を用いた第1の実施の形態である、上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細な説明を行う。

【0055】図2はマルチ給紙部及びドラム部の断面図、図3はマルチ給紙部の駆動展開図（平面図）である。複写機本体1にはシート束Sを積載支持するマルチ給

紙トレイ74が設けられている。マルチ給紙トレイ74には、トレイ74上のシートSの有無を検知するフォトインタラプタ等から構成されるシート検知センサ82が設けられている。

【0056】また、シート支持手段である中板70は前後側板63、64に対して、支点部70a、70bを支点として揺動自在に設けられており、加圧離間手段である加圧バネ72a、72bによって図2中時計周り（給紙ローラ51に加圧する方向）のモーメントが付勢されているが、後で詳細に説明する加圧離間部によって適宜、給紙手段である給紙ローラ51に対して支持しているシートを圧接（図2破線の状態）及び圧接解除（図2実線の状態）させるようになっている。

【0057】また、中板70の先端部の給紙ローラ51との当接部にはシートSの重送を防止するとともに、中板70の給紙ローラ51への押圧時の衝撃を緩衝するためのフェルト71が設けられている。給紙ローラ51は給紙ローラ支持軸52に固定されており、支持軸52は回転自在に前側板63、及び後側板64に軸支されているが、前側板63と支持軸52の間に介在させたワンウェイクラッチ91の作用により逆回転（図2中反時計周り）しないように構成されている。

【0058】また、さらに支持軸52の奥側端部には駆動伝達手段である給紙駆動ギア65が固定されている。また、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア65と噛合可能であり2箇所の切欠部80a、80bを有する、駆動伝達手段である制御ギア80が設けられている。

【0059】また、制御ギア80には中板70に支持されているシートを給紙ローラ51へ圧接または圧接解除させるための加圧離間手段であるカム80cが一体に設けられている。

【0060】カム80cには中板70の奥側に一体に設けられ後側板64に設けられた穴64aを貫通してカム80cの対向当接位置まで延出させるようにした、加圧離間手段であるカムフォロア70cが当接するようになっており、これによって中板70の図2中時計周りの回転が規制されている。

【0061】また、制御ギア80は、バネクラッチ68が設けられた駆動軸90に固定されている。バネクラッチ68はバネクラッチ68の制御用ソレノイド69をT1（sec）ONすることによって1回転制御するようになっており、通常は給紙駆動ギア65の対向位置には制御ギア80の切欠部80aが位置するようにバネクラッチ68及び切欠部80aの位相角が選択されている。

【0062】これによって、初期状態においては給紙駆動ギア65、支持軸52、給紙ローラ51はシートを搬送する方向には無負荷で回転できるようになっている。

【0063】給紙ローラ51のシート搬送方向下流側には、搬送手段である引抜きローラ対55が設けられている。引抜き駆動ローラ55aの駆動軸は図示せぬ軸受けに

よって前後側板63、64にそれぞれ回転自在に軸支されており、その端部には電磁クラッチ60が設けられており、ギア59、60aを介して引抜きモータM2からの駆動を切斷できるように構成されている。

【0064】また引抜き駆動ローラ55aに対向して、引抜き従動ローラ55bが図示せぬ軸受け部材を介し、バネ56a、56bによって引抜き駆動ローラ55aに加圧するように設けられている。また、引抜き駆動ローラ55aの駆動軸には、ギア57が固定されており、ギア56を介して分離ローラ駆動軸54に駆動が伝達されるように構成されている。

【0065】なお、ギア57、56はそれぞれ引抜き駆動ローラ55aの駆動軸、分離ローラ駆動軸54に固定されているので、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54は同期して回転するようになっている。また、引抜き駆動ローラ55aはシートSを搬送する方向（図2中時計周り方向）に、分離ローラ駆動軸54は給紙方向に対して逆転する方向（図2中時計周り方向）にそれぞれ回転するようにギア57、56が選択されている。

【0066】つまり電磁クラッチ60をONすると、引抜きモータM2の駆動が伝達され、引抜き駆動ローラ55aがシートSを搬送する方向に回転し、かつ同時に分離ローラ駆動軸54はシートSの搬送方向に対して逆方向に回転するようになっている。

【0067】また、分離ローラ駆動軸54には、所定のトルクを発生するトルクリミッタ62を介在させて分離ローラ53が回転自在に設けられている。分離ローラ53は給紙ローラ51に対向するように設けられ、図示しない軸受けを介在させたバネ73a、73bによって給紙ローラ51に所定のリタード圧で圧接するように構成されている。

【0068】なお、トルクリミッタ62のトルク値、及び分離ローラ53の加圧バネ73a、73bは給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップ内にシートが1枚のみ存在する状態、またはシートが無い状態では分離ローラ53が摩擦力により給紙ローラ51に追従するように（給紙ローラ51が停止している時は停止するように）、また、ニップ内にシートが2枚以上存在する場合のみ、分離ローラ53が逆転し、戻し力を発生するようにそれぞれトルク値、リタード圧が選択されている。

【0069】また、分離ローラ53と中板70の間には、ユーザーがシートを給紙トレイにセットする際の突き当て部となる突き当て板78が固定されている。また、突き当て板78の先端にはシートの先端を給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップへ案内するためのポリエチレンシートやSUS材等の薄板で形成した案内ガイド75が設けられている。これにより、シートの先端が分離ローラ53に突き当たって、シートの先端が捲れたり折れたりすることを防止している。

【0070】次に給紙ローラ51及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の構成について、詳細な説

明を行う。

【0071】先に述べたように、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア65と噛合可能な第1ギア部80d、第2ギア部80e、2ヶ所の切欠部80a、80bと、中板70が給紙ローラ51に対して押圧及び押圧解除を行うためのカム80cとが一体に構成された制御ギア80が設けられている。制御ギア80は先に述べた通り、バネクラッチ68とソレノイド69によって1回転制御が可能な構成となっている。なお、バネクラッチ68の構成は本発明の本質に関与しないので、詳細な説明は省略する。

【0072】制御ギア80は初期状態においては、第1切欠部80aが給紙駆動ギア65に対向するようにバネクラッチ68の位相角や第1切欠部80aの形状及び位置が選択されているため、給紙ローラ支持軸52は回転自在であるが、ワンウェイクラッチ91の作用により給紙方向とは逆方向の回転を規制されている。

【0073】また、カム80cは中板70の端部に設けられたカムフォロア70cに当接し、初期状態においては中板70を加圧バネ72に抗して離間するように、カム形状、及び切欠部80aとの位相角が選択されている。このため、ユーザーがシート束をセットする際には、中板70は給紙ローラ51への押圧を解除されて離間しており、容易に突き当て板78に当接するまでシート束をセットすることが可能となっている。

【0074】続いて、以上の駆動伝達手段、及び加圧離間手段による給紙及び分離の動作について説明を行う。

【0075】ソレノイド69をT1(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア80が回転を開始する。制御ギア80が図4の反時計方向に回転を開始し、まずカム80cが中板離間位置から中板加圧位置 $\theta 1$ へと回転する。それにしたがってカム80cとカムフォロア70cが離間して、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位する。これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSが給紙ローラ51に圧接される(図4-b及び図5-bの状態)。

【0076】さらに制御ギア80が $\theta 2$ まで回転すると、制御ギア80に設けられた第1ギア部80dが給紙駆動ギア65に噛合し、給紙駆動ギア65は所定角度 A° だけ回転する。

【0077】この回転に従って、給紙ローラ51は A° 回転し、シート束の最上部のシートSは所定量 $L1$ だけ送り出される(以降、ここまでの給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図4-c、d及び図5-c、dの状態)。

【0078】なお、このプレ給紙動作による送り量 $L1$ は、給紙ローラ51の外径を D とすると、
$$L1 = A^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式A)$$
で与えられる。

【0079】シート送り量 $L1$ はシート突き当て部78から給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離 la よりも多く搬送し、かつニップ位置から引

抜きローラ対55までの距離 lb よりも小さい送り量となるように第1ギア80dの歯数が選択されている。

【0080】また、この時の給紙ローラ駆動ギア65の回転速度は、給紙ローラ51によるシート送り速度が引抜きローラ対55やレジストローラ対82による送り速度と同等になるように、給紙モータM1の回転速度や各ギアの歯数、ローラ径等が選択されている。

【0081】制御ギア80が $\theta 3$ まで回転を続けて、給紙駆動ギア65の対向噛合位置に第2切欠部80bが到達すると(図4-d、及び図5-dの状態)、給紙駆動ギア65には駆動が伝達されなくなり、給紙ローラ51は一旦、回転を停止する。なお、上記のとおり第1ギア80dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであってもプレ給紙動作によって $L1$ だけ給紙されたシートSの先端をニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させることができる。

【0082】その後、制御ギア80が $\theta 4$ まで回転し、カム80cが中板離間位置へ戻ると、カム80cとカムフォロア70cが当接して、中板70は給紙ローラ51に対する押圧を解除される(図4-e及び図5-eの状態)。なお、プレ給紙後の給紙ローラ51の回転停止時間は、プレ給紙で重送してしまった送り量 $L1$ のシートSを中板70上に確実に戻すための分離動作時間として設定している。

【0083】さらに制御ギア80が $\theta 5$ まで回転し、制御ギア80の第2ギア部80eと給紙駆動ギア65が噛合することによって(図4-f、及び図5-fの状態)、給紙駆動ギア65の回転が再開され、給紙駆動ギア65は所定角度 B° だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ51によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作を再給紙と称する)。

【0084】なお、この時の給紙ローラ51による送り量 $L2$ は
$$L2 = B^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式B)$$
となる。

【0085】再給紙による送り量 $L2$ はプレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を、少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2ギア部80eの歯数が選択されている。

【0086】制御ギア80の回転がさらに進行し、給紙駆動ギア65の対向位置に第1切欠部80aが到達した時に、給紙駆動ギア65は駆動力を受けなくなり、給紙ローラ51は回転を停止する。そして、制御ギア80は回転を終了し、初期位置で停止する(図4-g及び図5-gの状態)。

【0087】以下に、プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由を述べる。

【0088】給紙ローラ51は制御ギア80と給紙駆動ギア65が噛合していないときは、回転を停止している。その

ために、送り量L1だけ送られたシートSはその状態を保って停止している。この間に、カム80cがカムフォロア70cに当接することで中板70を押し下げる。上記のプレ給紙動作によって重送したシートSが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ間にある場合、分離ローラ53がシート給送方向と反対方向に回転して分離動作を行った後、所定時間回転を停止していた給紙ローラ51は再給紙動作を開始し、引抜きローラ対55までシートSを搬送する。

【0089】これらの一連の動作は制御ギア80、給紙駆動ギア65、カム80c及びカムフォロア70cによって、常に一定のタイミングで行われているものである。もし、シートSを一旦停止させずに給紙動作を行う場合、中板70に積載されているシート枚数によってカム80cとカムフォロア70cの当接のタイミングが異なってしまうため、中板70の離間のタイミングが変わってしまう。このことはシート搬送の安定性、及びシート分離に悪影響を及ぼす可能性がある。

【0090】しかし、シートSを一旦停止させることにより、プレ給紙から再給紙にかけての一連の動作タイミングを常時一定とすることができる。それにより、シート搬送の安定性を高めることができる。

【0091】また、中板70に支持されているシートの圧接解除時にシートSは停止しているため、シートSの先端位置を高精度で制御できるので、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの距離を短縮できる。このことにより、装置の小型化が実現できる。さらに、シートSを一旦停止させることで、シートを分離するための時間を確保することができる。給紙ローラ51に押圧していた中板70を離間させた後に、分離動作を行えるため、確実、かつ安定したシート分離を実現する。

【0092】次に図6に示すフローチャート、図7に示すタイミングチャートを用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0093】給紙トレイ74上にシート束が積載された状態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータM2、給紙モータM1がそれぞれ回転を開始し(step 1)、CPU40からは引抜きクラッチ60をONする信号が発信される(step 2)。

【0094】これによって、先に説明した様に、引抜きローラ対55はシートを搬送する方向に回転を開始するとともに、分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転し、分離ローラ53には、トルクリミッタ62によって発生されるトルクによって、所定の戻し力が発生する。しかし、分離ローラ53は、ワンウェイクラッチ91の作用によって逆転方向の回転が規制されている給紙ローラ51との間の摩擦力によって静止している。

【0095】次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69をT1 (Sec) ONさせ(step 3)、制御ギア80の1回転制御を開始させる。この動作によって、先

ほど詳細に説明したように、まず、中板70に支持されているシートが給紙ローラ51に圧接する。次に給紙ローラ51が所定角A°だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及び給紙ローラ51表面の摩擦力によって、所定量L1だけ送り出される(プレ給紙動作)。

【0096】なお、この給紙ローラ51の回転によって、分離ローラ53は給紙方向に連れ回りする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートが2枚以上重なって給紙されてしまった場合(いわゆる重送)は分離ローラ53が重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によって給紙ローラ51を押圧しているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻すことができない可能性がある。

【0097】しかしながら、制御ギア80の更なる回転によって、給紙ローラ51が一旦停止した後、カム80cとカムフォロア70cの作用によって中板70上のシートは給紙ローラ51から圧接を解除される。この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているので、分離ローラ駆動軸54は、シートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ圧接解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0098】この時点で分離ローラ53は、上記プレ給紙動作にて発生した重送シートが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止することができる。なお、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内にシートが1枚だけ挟持された状態ではワンウェイクラッチ91、及びシートSと給紙ローラ51、シートSと分離ローラ53の摩擦力の作用によって、給紙ローラ51、分離ローラ53、シートSは静止した状態を保持することができる。

【0099】制御ギア80の回転が更に進行すると、給紙ローラ51が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送が再開されてシートSの先端が引抜きローラ対55に受け渡される。

【0100】そして、再給紙動作によって給紙ローラ51による所定量L2の搬送がなされた後、制御ギア80が1回転制御を終了し、給紙ローラ51は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。

【0101】なおこの時、制御ギア80の第1切欠部80aは給紙駆動ギア65の対向位置にあるため、給紙ローラ51は無負荷の状態である。そのため、給紙ローラ51は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ間を通過するまで連れ回り(空転)する。

【0102】なお、この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているので、次に給送すべきシートは引抜かれているシートSから摩擦力は受けない。そのため、次に給送すべきシートは重送しにくい

のではあるが、万が一、次のシートが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシート給送方向と逆転方向に回転しており、かつ中板70が給紙ローラ51への押圧を解除されて離間しているので、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して、重送したシートを戻すことができ、重送を確実に防止することができる。

【0103】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて搬送される。レジストローラ対81の上流側には、フォトインタラプタ等で構成されている紙検知センサ82が配設されており、シートSの先端を検知して(step4)、センサ82とレジストローラ対81までの距離に対応した時間を計時するCPU40に設けられた図示しないタイマー手段により、引抜きローラ対55とレジストローラ対81の間に適正なループを形成すべく引抜きクラッチ60の停止タイミングを制御する信号を発している(step6)。

【0104】このループがシートSの斜行送りを矯正する手段として形成されるのは公知のことである。さらにシートSは感光ドラム12もしくは、画像を露光する光学装置等より発せられた画像先端同期信号により、レジストローラ対81を回転させることで、シートSが再び搬送され、感光ドラム12上に送り込まれて、トナー像がその表面に転写される。

【0105】そしてシートSの後端が紙検知センサ82を抜けてから所定時間T2(Sec)経過し、シートSの後端が確実にレジストローラ対81のニップを通過してから、レジストクラッチ83をOFFさせる(step9、10、11)。なお、トナー像がその表面に転写されたシートSは、定着器22により画像が定着されて排紙トレイ25に排出される。

【0106】以下、同様の動作を設定枚数終了するまで繰り返し(step12)、設定枚数が終了すると、引抜きクラッチ60をOFFした後に(step13)、給紙モータM1、引抜きモータM2をそれぞれ停止し(step14)、終了する。

【0107】以上、詳細に説明してきた通り、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、給紙ローラ51に対する中板70上のシートの圧接を解除し、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートSを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0108】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70に支持されているシートの圧接解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0109】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、中板70上のシートは給紙ローラ51に対す

る圧接を解除されているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには、中板70が給紙ローラ51に押圧することで生じる挟持圧による搬送負荷がかからない。そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばす効果が期待できる。

【0110】また、初期状態においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシート束のセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムや斜行の発生は低減できる。

【0111】また、中板70と給紙ローラ51の連動動作は、中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bとを一体的に構成した制御ギア80によって動作させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の給紙ローラ51に対する押圧及び押圧解除のタイミングは切欠部80a、80bとカム80cの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙動作及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0112】また、給紙ローラ51の回転及び回転停止、中板70の押圧及び押圧解除の制御は、ソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0113】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙ローラ51の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ51が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0114】(第2の実施の形態)次に、本発明を用いた第2の実施の形態としての上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細に説明を行う。

【0115】図8は第2の実施の形態における、マルチ給紙部の駆動展開図である。なお、上述した第1の実施の形態で用いたものと同じ部材には、それと同じ符号を付し、説明を省略する。

【0116】本実施の形態では、給紙ローラ51の支持軸52の奥側端部には大径ギア100aと小径ギア100bが一体的に構成された駆動伝達手段である給紙駆動段ギア100が固定されている。

【0117】また、給紙駆動段ギア100の大径ギア100aと小径ギア100bの対向噛合位置には、それぞれのギアと噛合可能に構成された第1、第2扇形ギア部101d、101eと、給紙駆動段ギア100に噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bとを有する、駆動伝達手段の段ギアである制御ギア101が設けられている。また、制御ギア101には、給紙手段である給紙ローラ51に対して中板70に支持されているシートの圧接及び圧接解除をおこなう、加圧離間手

段であるカム101cが一体的に設けられている。

【0118】カム101cには、中板70の奥側に一体的に設けられ、後側板64に設けられた穴64aを貫通してカム101cの対向当接位置まで延出させるようにした、加圧離間手段であるカムフォロア70cが当接するようになっている。また、制御ギア101はバネクラッチ68が設けられた駆動軸90に固定されている。そしてバネクラッチ68はバネクラッチ68制御用のソレノイド69をT1(sec) ONすることによって、一定速で回転している給紙モータM1の駆動力を伝達され、所定の回転速度で1回転制御するようになっている。

【0119】そして、通常は給紙駆動段ギア100の対向位置には制御ギア101の非噛合部101aが位置するように、バネクラッチ68及び非噛合部101aの位相角が選択されており、これによって、初期状態においては給紙駆動段ギア100、支持軸52、給紙ローラ51はシートを搬送する方向には無負荷で回転できるようになっている。

【0120】給紙ローラ51のシート搬送方向下流に設けられた引抜きローラ対55や、それらを駆動させる部材は上述した第1の実施の形態で用いたものと同様であるため、それらに関する説明は省略する。また、分離ローラ駆動軸54に設けられたトルクリミッタ62のトルク値の設定も上述した第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0121】なお、引抜きローラ対55による搬送速度は、更にその搬送方向下流側に設けられ、シートの斜行補正を矯正したり、感光ドラム上のトナー像との同期をとるレジストローラ対81による搬送速度と略同等の第2搬送速度V2で搬送するように、引抜きモータM2の回転速度、給紙ローラ51の外径、各ギアの歯数が選択されている。

【0122】次に給紙ローラ51及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の構成について、図9、図10を用いて詳細な説明を行う。先に述べたように、給紙駆動段ギア100の対向噛合位置には、給紙駆動段ギア100の大径ギア部100a、小径ギア部100bに噛合可能な第1扇形ギア部101d、第2扇形ギア部101eと、給紙駆動段ギア100に噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bと、給紙ローラ51への中板70の圧接及び圧接解除を行うためのカム101cとが一体的に構成された制御ギア101が設けられている。

【0123】制御ギア101は先に述べた制御ギア80と同様、バネクラッチ68とソレノイド69によって1回転制御が可能な構成となっている。なお、バネクラッチ68の構成は本発明の本質に関わらないので、詳細な説明は省略する。

【0124】制御ギア101は通常、第1非噛合部101aが給紙駆動段ギア100に対向するようにバネクラッチ68の位相角や、第1非噛合部101aの形状及び位置が選択されているため、給紙ローラ支持軸52は回転自在であるが、

ワンウェイクラッチ91の作用により給紙方向の逆方向の回転を規制されている。

【0125】また、カム101cは中板70の端部に設けられたカムフォロア70cに当接し、通常は中板70を加圧バネ72に抗して離間するように、カム形状、及び非噛合部101aとの位相角が選択されている。このため、ユーザーがシート束をセットする際には、中板70は給紙ローラ51から離間しており、容易に突き当て板78に当接するまでシート束をセットすることが可能となっている。

【0126】続いて、以上の駆動伝達手段、及び加圧離間手段による給紙及び分離の動作について説明を行う。

【0127】ソレノイド69をT1(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア101が回転を開始する。制御ギア101が図9の反時計方向に回転を開始し、まずカム101cが中板離間位置から中板加圧位置 $\theta 1$ へと回転する。それにしたがってカム101cとカムフォロア70cが離間して、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位する。

【0128】これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSが給紙ローラ51に圧接する(図9-b及び図10-bの状態)。さらに制御ギア101が $\theta 2$ まで回転すると、制御ギア101に設けられた第1扇形ギア部101dが給紙駆動段ギア100の大径ギア部100aに噛合し、給紙駆動段ギア100は所定角度 E° だけ回転する。

【0129】なお、この時の給紙ローラ51による搬送速度は前記レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による第2搬送速度V2よりも遅い第1搬送速度V1になるように、給紙モータM1や、給紙ローラ51の外径や、各ギアの歯数が選択されている。この回転に従って、給紙ローラ51は所定角度 E° だけ回転し、シート束の最上部のシートSは所定量L1だけ送り出される(以降、この給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図9-c、d及び図10-c、dの状態)。

【0130】なお、このプレ給紙動作による送り量L1は、給紙ローラ51の外径をDとすると、
$$L1 = E^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式C)$$
で与えられる。

【0131】このプレ給紙時のシート送り量L1はシート突き当て部78から給紙ローラ51と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離Laよりも多く搬送し、かつニップ位置から引抜きローラ対55までの距離Lbよりも小さい送り量となるように第1扇形ギア部101dの歯数が選択されている。

【0132】さらに制御ギア101が $\theta 3$ まで回転を続けて、給紙駆動段ギア100の対向噛合位置に第2非噛合部101bが到達すると(図9-d、図10-dの状態)、給紙駆動段ギア100には駆動が伝達されなくなり、給紙ローラ51は一旦、回転を停止する。

【0133】なお、上記の通り大径ギア100aや、第1扇

形ギア部101dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであろうとプレ給紙動作によってL1だけ給紙されたシートの先端がニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させることができる。

【0134】その後、制御ギア101が $\theta 4$ まで回転し、カム101cが中板離間位置へ戻ると、カム101cとカムフォロア70cとが当接して、中板70が給紙ローラ51から離間するように変位し、中板70上のシートは給紙ローラ51に対しての圧接を解除される(図9-e及び図10-eの状態)。

【0135】そして、制御ギア101が $\theta 5$ まで回転し、制御ギア101の第2扇形ギア部101eと給紙駆動段ギア100の小径ギア部100bが噛合することによって(図9-f及び図10-fの状態)、給紙駆動段ギア100の回転が再開され、給紙駆動段ギア100は所定角度 F° だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ51によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作を再給紙と称する)。

【0136】なお、この時の給紙ローラ51による送り量L2は

$$L2 = F^\circ \times \pi \times D / 360^\circ \dots\dots\dots (式D)$$

となる。

【0137】再給紙による送り量L2はプレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を、少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2扇形ギア部101eの歯数が選択されている。

【0138】また、この時の給紙ローラ51による第2搬送速度V2は、レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による搬送速度と略同等となるように、給紙ローラ51の外径や、給紙モータM1の回転数や、各ギアの歯数等が選択されている。

【0139】さらに制御ギア101の回転が進行し、給紙駆動段ギア100の小径ギア部100bの対向位置に第1非噛合部101aがきた時に、給紙駆動段ギア100は駆動力を受けなくなり、給紙ローラ51は回転を停止する。そして、制御ギア101は回転を終了し、初期位置で停止する(図9-g及び図10-gの状態)。プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由は、第1の実施の形態で説明したものと同一であるため、ここでは省略する。

【0140】次に図11に示すフローチャート、図12に示すタイミングチャートを用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0141】給紙トレイ74上にシート束が積載された状態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータM2、給紙モータM1がそれぞれ回転開始し(step1)、CPU40から引抜きクラッチ60のONの信号が発信される(step2)。

【0142】次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69をT1(Sec)ONさせ(step3)、制御ギア101の1回転制御を開始させる。この動作によって、先ほど詳細に説明したように、まず、中板70が給紙ローラ51に押圧するように変位し、支持されているシートが給紙ローラ51に圧接する。次に給紙ローラ51が所定角 E° だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及び給紙ローラ51の表面の摩擦力によって、所定量L1だけ第1搬送速度V1で送り出される(プレ給紙動作)。

【0143】この時分離ローラ53は給紙ローラ51の回転によって、給紙方向に連れ回しする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートSが2枚以上重なって給紙されてしまった場合(いわゆる重送)は、分離ローラ53が重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によって給紙ローラ51に押圧しているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻すことができない可能性がある。

【0144】しかしながら、制御ギア101の更なる回転によって、給紙ローラ51が一旦停止した後、カム101cとカムフォロア70cの作用によって、中板70は給紙ローラ51から圧接解除及び離間する。なお、上述した通り、プレ給紙時の第1搬送速度V1は、レジストローラ対81や、引抜きローラ対55による第2搬送速度V2よりも遅い速度としているので、プレ給紙動作時においては、重送が発生しにくく、かつ、給紙ローラ51でのスリップ等が発生しにくく、安定した給紙動作が行える。

【0145】また、上記の通りスリップの発生がし難いので、中板70が給紙ローラ51に付与する加圧力も低く設定することができる。これにより、重送の発生はさらに起こりにくくなる。なお、万が一、重送が発生したとしても、この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているため、分離ローラ駆動軸54はシートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ中板70の圧接解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0146】この時点で、分離ローラ53はプレ給紙動作にて発生した重送シートが給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで、戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止することができる。なお、給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ内にシートが一枚だけ挟持された状態では、ワンウェイクラッチ91、及びシートSと給紙ローラ51、シートSと分離ローラ53のそれぞれの摩擦力の作用によって、給紙ローラ51、分離ローラ53、シートSは静止した状態を維持することができる。

【0147】さらに制御ギア101の回転が進行すると、給紙ローラ51が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送を第2搬送速度V2で再開し、シートSの先端が第2搬送速度V2で回転している引抜きローラ対55に受け渡される。そして、再給紙動作によって給紙ローラ51による所定量Lbの搬送がなされた後、制御ギア10

1が1回転制御を終了し、給紙ローラ51は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。

【0148】この時、制御ギア101の第1非噛合部101aが給紙駆動段ギア100の対向位置にあるため、給紙ローラ51は無負荷の状態である。そのため、給紙ローラ51は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ51と分離ローラ53のニップ間を通過するまで連れ回り（空転）する。

【0149】この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しており、次に給紙すべきシートは引抜かれているシートSからの摩擦力は受けないため重送しにくいのはあるが、万が一、次のシートが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆転方向に回転しており、かつ、中板70が給紙ローラ51に対して押圧を解除され、支持されているシートの圧接が解除されているので、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して重送したシートを戻すことができ、重送を確実に防止することができる。

【0150】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて第2搬送速度V2で搬送される。レジストローラ対81の上流側には、フォトインタラプタ等で構成されている紙検知センサ82が配設されており、シートSの先端を検知して（step4）、センサ82とレジストローラ対81までの距離に対応した時間を計時するCPU40に設けられた図示しないタイマー手段により、引抜きローラ対55とレジストローラ対81の間に適正なループを形成すべく引抜きクラッチ60の停止タイミングを制御する信号を発している（step6）。

【0151】このループはシートSの斜行送りを矯正する手段として形成されることは公知のことである。さらにシートSは感光ドラム12もしくは、画像を露光する光学装置等より発せられた画像先端同期信号により、レジストローラ対81を回転させ、シートSが再び第2搬送速度V2にて搬送され、第2搬送速度V2にて回転している感光ドラム12上に送り込まれて、トナー像がその表面に転写される。

【0152】そしてシートSの後端が紙検知センサ82を抜けてから所定時間T2（Sec）経過して、シートSの後端が確実にレジストローラ対81のニップを通過してからレジストクラッチ83をOFFさせる（step9、10、11）。なお、トナー像がその表面に転写されたシートSは、定着器22により画像が定着されて排紙トレイ25に排出される。以下、同様の動作を設定枚数終了するまで繰り返す（step12）、設定枚数が終了すると、引抜きクラッチ60をOFFした後に（step13）、給紙モータM1、引抜きモータM2をそれぞれ停止し（step14）、終了する。

【0153】以上、詳細に説明したように、本発明における第2の実施の形態では、プレ給紙時の第1搬送速度V1は、引抜きローラ対55や、レジストローラ対81の第2搬送速度V2よりも低速であるため、プレ給紙動作時には重送が発生しにくく、また、給紙ローラ51とシートSとのスリップなどが発生しにくいため、安定した給紙動作ができる。

【0154】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、中板70に支持されているシートを給紙ローラ51から圧接解除させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートSを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0155】さらには、上記の通り、重送をより防止する構成としたため、トルクリミッタ62のトルク値（分離ローラ53によるシートの戻し力）を小さく設定できる。また、プレ給紙時のスリップの発生も低減できるので給紙ローラ51に対する中板70の加圧力も低く設定でき、その結果、給紙ローラ51や、分離ローラ53の耐久寿命を向上させることができる。これにより、維持費の低い給紙装置を提供できる。

【0156】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51、及び分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0157】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、給紙ローラ51から中板70は既に離間しているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには中板圧による搬送負荷がかからず、そのため、引抜きローラの耐久寿命を向上させることができる。

【0158】また、初期状態においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生は低減できる。

【0159】また、中板70と給紙ローラ51の連動動作は中板70を制御するカム101cと2ヶ所の非噛合部101a、101bとを一体的に構成した制御ギア101によって制御させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧及び押圧解除タイミングは非噛合部101a、101bとカム101cの位相角によって決定されるため、ばらつきの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0160】また、給紙ローラ51の回転及び回転停止、中板70の押圧及び押圧解除の制御はソレノイド69の1回

のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0161】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54の駆動を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行なうため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙ローラ51の回転とは独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ51の回転が停止状態であっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0162】(第3の実施の形態)次に、本発明の第3の実施の形態である、上記画像形成装置のマルチ給紙部について詳細に説明を行う。

【0163】図13は第3の実施の形態における、給紙装置の断面図、図14は第3の実施の形態の給紙装置の駆動展開図である。なお、上述した第1、第2の実施の形態で用いたものと同じ部材には、それと同じ符号を付し、説明を省略する。

【0164】本実施の形態では、中板70に対向する位置にピックアップローラ軸203によって給紙手段であるピックアップローラ200が設けられている。また、ピックアップローラ軸203にはピックアップローラプーリ204も固定されている。ピックアップローラ軸203は図示せぬ軸受けを介して、前側板63、及び後側板64に回転自在に軸支されている。

【0165】中板70は加圧バネ72a、72bによって図13中時計周り(ピックアップローラ200に加圧する方向)のモーメントが付勢されているが、後で詳細に説明する加圧部によって適宜ピックアップローラ200に対して押圧(図13破線の状態)及び、押圧解除(図13実線の状態)を行うようになっている。また、中板70の先端部のピックアップローラ200との当接部にはシートSの重送を防止するとともに、中板70のピックアップローラ200への押圧時の衝撃を緩衝するためのフェルト71が設けられている。

【0166】外径がピックアップローラ200の外径と等しい給紙ローラ201と、歯数がピックアップローラプーリ204と等しい給紙ローラプーリ202は支持軸52に固定されており、支持軸52は回転自在に前側板63、及び後側板64に軸支されているが、前側板63と支持軸52の間に介在させたワンウェイクラッチ91の作用により逆回転(図13中反時計周り)しないように構成されている。

【0167】給紙ローラプーリ202とピックアップローラプーリ204は駆動ベルト206によって給紙ローラ201の駆動をピックアップローラ200に伝達するように繋がれており、これによって給紙ローラ201とピックアップローラ200は同期して同じ周速で回転することができる。

【0168】なお、本実施の形態においては、ピックアップローラ200の外径と給紙ローラ201の外径を等しくし、かつピックアップローラプーリ204と給紙ローラプーリ202の歯数を等しくした各部材を用いて給紙装置を構成しているが、これに限定されず、ピックアップローラ200と給紙ローラ201によるシート搬送速度が等しくなるようにピックアップローラ200と給紙ローラ201の外径ならびに各プーリの歯数を選択すれば良い。

【0169】また、さらに支持軸52の奥側端部には駆動伝達手段である給紙駆動ギア65が固定されている。また、給紙駆動ギア65の対向噛合位置には、給紙駆動ギア65と噛合可能であり2個所の切欠部80a、80bを有する駆動伝達手段である制御ギア80が設けられている。また、制御ギア80には中板70のピックアップローラ200への押圧または押圧解除を行うための加圧離間手段であるカム80cが一体に設けられている。

【0170】カム80c及び中板70に設けられている加圧離間手段であるカムフォロア70cは、上述した第1の実施の形態での構成と同様であるため、説明を省略する。また、給紙ローラ201のシート搬送方向下流に設けられた引抜きローラ対55や、それらを駆動させる部材、分離ローラ駆動軸54に設けられたトルクリミッタ62のトルク値の設定も同様の理由で説明は省略する。

【0171】次に給紙ローラ201、ピックアップローラ200及び中板70における駆動伝達手段、及び加圧離間手段の給紙及び分離動作について、図15、図16を用いて詳細な説明を行う。ただし、給紙駆動ギア65及び制御ギア80の構成は上述した第1の実施の形態と同様であるため、説明を省略する。

【0172】ソレノイド69をT1(sec)だけONするとバネクラッチ68の作用により、制御ギア80が1回転する。制御ギア80が図4の反時計方向に回転を開始し、まずカム80cが中板離間位置から中板加圧位置 θ_1 へと回転し、それにしたがってカムフォロア70cが追従して、中板70がピックアップローラ200に押圧するように変位する。これによって、給紙トレイ74に積載されたシート束の最上部のシートSがピックアップローラ200に圧接する(図15-b及び図16-bの状態)。

【0173】制御ギア80が θ_2 まで回転すると、制御ギア80に設けられた第1ギア部80dが給紙駆動ギア65に噛合し、給紙駆動ギア65は所定角度 A° だけ回転する。この回転に従って、ピックアップローラ200は A° 回転し、シート束の最上部のシートSはピックアップローラ200に連れ出された後、給紙ローラ201によって所定量 L_1 だけ送り出される(以降、ここまでの給紙動作をプレ給紙動作と称する)(図15-c、d及び図16-c、dの状態)。

【0174】なお、このプレ給紙動作による送り量 L_1 は、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201の外径をRとすると、 $L_1 = A^\circ \times \pi \times R / 360^\circ \dots\dots\dots$ (式A) で与えられる。

【0175】このプレ給紙時のシート送り量 L_1 はシート

突き当て部78から給紙ローラ201と分離ローラ53によって形成されるニップまでの距離Laよりも多く搬送し、かつニップ位置から引抜きローラ対55までの距離Lbよりも小さい送り量となるように第1ギア80dの歯数が選択されている。

【0176】また、この時の給紙ローラ駆動ギア65の回転速度は、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201によるシート搬送速度が引抜きローラ対55やレジストローラ対82による搬送速度と略同等になるように、給紙モータM1の回転速度や各ギアの歯数、ローラ径等が選択されている。

【0177】制御ギア80がθ3まで回転を続けて、給紙駆動ギア65の対向噛合位置に第2切欠部80bが到達すると(図15-d、及び図16-dの状態)、給紙駆動ギア65には駆動が伝達されなくなり、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は一旦、回転を停止する。なお、上記のとおり第1ギア80dの歯数が選択されているので、シートSの給紙開始時の位置がどこであろうとプレ給紙動作によってL1だけ給紙されたシートSの先端をニップから引抜きローラ対55の間で確実に一旦停止させることができる。

【0178】その後、さらに制御ギア80がθ4まで回転し、カム80cが中板離間位置へ戻ると、カムフォロア70cがそれに追従して、中板70はピックアップローラ200に対する押圧を解除され、支持されていたシートがピックアップローラ200から離間する(図15-e及び図16-eの状態)。なお、プレ給紙後のピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転停止時間はプレ給紙で重送した送り量L1のシートを中板70上に確実に戻すための分離動作時間として設定している。

【0179】そして、制御ギア80がθ5まで回転し、制御ギア80の第2ギア部80eと給紙駆動ギア65が噛合することによって(図15-f及び図16-fの状態)、給紙駆動ギア65の回転が再開され、給紙駆動ギア65は所定角度B°だけ回転し、この回転に伴って給紙ローラ201によるシート搬送が再開される(以降、このプレ給紙後の給紙動作を再給紙と称する)。

【0180】なお、この時の給紙ローラ201による送り量L2は

$$L2 = B^\circ \times \pi \times R / 360^\circ \dots\dots\dots (式B)$$
 となる。

【0181】再給紙による送り量L2は、プレ給紙動作によって引抜きローラ対55の手前まで搬送されたシートSの先端を少なくとも引抜きローラ対55に確実に受け渡す分であり、かつレジストローラ対81には到達しない量になるように、第2ギア部80eの歯数が選択されている。

【0182】さらに、制御ギア80の回転が進行し、給紙駆動ギア65の対向位置に第1切欠部80aがきた時に、給紙駆動ギア65は駆動力を受けなくなり、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は回転を停止する。

【0183】そして、制御ギア80は回転を終了し、初期位置で停止する(図15-g及び図16-gの状態)。プレ給紙されたシートSを引抜きローラ対55に到達する前に一旦停止させる理由は、上述の第1の実施の形態で説明した理由と同様であるため、ここでは省略する。

【0184】次に図6に示すフローチャート、図7に示すタイミングチャートを再度用いて、マルチ給紙部からの給紙動作の説明を行う。

【0185】給紙トレイ74上にシート束が積載された状態で、不図示のスタートボタンが押されると、引抜きモータM2、給紙モータM1がそれぞれ回転を開始し(step1)、CPU40からは引抜きクラッチ60のONの信号が発信される(step2)。これによって、先に説明した様に、引抜きローラ対55はシートを搬送する方向に回転を開始するとともに、分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転し、分離ローラ53には、トルクリミッタ62によって発生されるトルクによって、所定の戻し力が発生する。

【0186】しかし、ワンウェイクラッチ91の作用によって逆転方向の回転が規制されている給紙ローラ201との摩擦力によって、分離ローラ53は静止している。次に所定時間経過後、CPU40からの信号でソレノイド69をT1(Sec)ONさせ(step3)、制御ギア80の1回転制御を開始させる。この動作によって、先ほど詳細に説明したように、まず、中板70に支持されているシートがピックアップローラ200に圧接される。次に給紙駆動ギア65が所定角A°だけ回転し、トレイ74に積載された最上部のシートSが中板70の加圧力、及びピックアップローラ200の摩擦力によってシート搬送方向に連れ出された後、給紙ローラ201によって所定量L1だけ搬送される(プレ給紙動作)。

【0187】なお、この給紙ローラ51の回転によって、分離ローラ53は給紙方向に連れ回りする。ところで、上記のプレ給紙動作において、シートが2枚以上重なって給紙されてしまった場合(いわゆる重送)は分離ローラ53は重送したシートを戻すように作用はするが、この時、中板70が中板バネ72によってピックアップローラ200に押圧されているため、分離ローラ53による分離動作を阻害し、重送したシートを戻すことができない可能性がある。

【0188】しかしながら、制御ギア80の更なる回転によって、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201が一旦停止した後、カム80cとカムフォロア70cの作用によって、中板70はピックアップローラ200に対する押圧を解除されて離間する。この時、引抜きクラッチ60はONの状態を維持しているので、分離ローラ駆動軸54は、シートを搬送する方向の逆方向に継続して回転しており、かつ中板70の押圧解除によって、重送したシートが拘束力を解放される。

【0189】この時点で、分離ローラ53は、上記プレ給

紙動作にて発生した重送シートが給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ内に残存しなくなるまで戻し方向に回転を開始し、確実に重送を防止することができる。なお、給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ内にシートが1枚だけ挟持された状態ではワンウェイクラッチ91、及びシートSと給紙ローラ201、シートSと分離ローラ53の摩擦力の作用によって、給紙ローラ201、分離ローラ53、シートSは静止した状態を保持することができる。

【0190】制御ギア80の回転が更に進行すると、給紙ローラ201が再給紙動作を開始し、一旦停止していたシートSの搬送を再開し、シートSの先端が引抜きローラ対55に受け渡される。

【0191】そして、再給紙動作によって給紙ローラ201による所定量Lbの搬送がなされた後、制御ギア80が1回転制御を終了し、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201は停止するが、引抜きローラ対55の回転が継続しているため、シートSはレジストローラ対81まで搬送される。

【0192】なおこの時、制御ギア80の第1切欠部80aは給紙駆動ギア65の対向位置にあるため、給紙ローラ201は無負荷の状態である。

【0193】そのため、給紙ローラ201は引抜きローラ対55によって搬送されているシートSにより、回転力を受け、シートSの後端が給紙ローラ201と分離ローラ53のニップ間を通過するまで連れ回り（空転）する。

【0194】なお、この引き抜き動作時においては、中板70は給紙ローラ51から離間しているので、次に給紙すべきシートは引抜かれているシートSから摩擦力は受けないため重送しにくいではあるが、万が一、次のシートSが連れ送りされてしまっても、引抜きローラ対55の動作中は分離ローラ駆動軸54がシートを搬送する方向と逆方向に回転しており、かつ中板70がピックアップローラ200に対して押圧を解除されて離間しているので、その時点で分離ローラ53が逆転を開始して、重送シートを戻すことができ、重送を確実に防止することができる。

【0195】上記動作によってシートSの先端は、停止しているレジストローラ対81のニップへ向けて搬送される。step4以降の給紙及び画像形成動作は、上述の第1の実施の形態での動作と同様であるため、以下の説明は省略する。

【0196】以上、詳細に説明してきた通り、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、中板70のピックアップローラ200に対する押圧を解除させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0197】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ201、及び分離ローラ53のニップ位置から引抜き

ローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小型化を図ることができる。

【0198】さらには、給紙ローラ201と同期して給紙動作を行うピックアップローラ200を設けることにより、上述した2つの実施の形態の給紙ローラ51よりも給紙ローラの径を小さくすることができるため、さらに小型化された給紙装置を提供することができる。

【0199】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、ピックアップローラ200から中板70は既に圧接解除されているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには中板70がピックアップローラ200に押圧することで生じる挟持圧による搬送負荷がかからない。そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばすことができる。

【0200】また、初期状態においては、中板70はピックアップローラ200に対して押圧解除され、離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生及び斜行は低減できる。

【0201】また、中板70とピックアップローラ200及び給紙ローラ201の連動動作は、中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bとを一体的に構成した制御ギア80によって動作させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧及び押圧解除タイミングは切欠部80a、80bとカム80cの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0202】また、ピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転及び回転停止、中板70の押圧及び押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0203】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させ、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらにピックアップローラ200及び給紙ローラ201の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙ローラ201が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0204】なお、本実施の形態では、上述した第1の実施の形態の給紙装置にピックアップローラを設け、給紙装置をさらに小型化させることができたが、第2の実施の形態の給紙装置に本実施の形態と同様のピックアップローラを設けることも可能である。以下に、図を用いて第2の実施の形態の給紙装置にピックアップローラを設けた給紙装置について、その概要を説明する。

【0205】図17は第2の実施の形態の給紙装置にピ

ックアップローラを設けた給紙装置の断面図、図18はその給紙装置の駆動展開図である。ピックアップローラは上述した第3の実施の形態と同様に、駆動ベルト206と給紙ローラ201、ピックアップローラ200の軸にそれぞれ設けられたプーリによって駆動を伝達されるよう構成され、中板70が加圧状態の際、中板70に圧接する位置に設けられている。他の部材は第2の実施の形態で説明したものと同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0206】続いて、図19は制御ギア101の動作図、図20はピックアップローラ200と中板70の動作図である。給紙ローラ201を回転駆動させる給紙駆動段ギア100は、給紙駆動段ギア100の大径ギア部100aと小径ギア部100bを有し、その対向噛合位置には大径ギア部100a、小径ギア部100bにそれぞれ噛合可能な第1扇形ギア部101d、第2扇形ギア部101eと、噛合しない2ヶ所の非噛合部101a、101bと、ピックアップローラ200への中板70の押圧または押圧解除を行うためのカム101cとが、一体に回転するように構成された制御ギア101が設けられている。

【0207】また、前述したようにピックアップローラ200は、給紙ローラ201とプーリ202、204及び駆動ベルト206で駆動が伝達されるため、常時給紙ローラ201と同期して回転する。図19、図20に示してある通り、給紙駆動段ギア100と制御ギア101の給紙ローラ201の回転及び回転停止のタイミング、カム101cとカムフォロア70cによるピックアップローラ200に対する中板70の圧接及び圧接解除のタイミングは、第2の実施の形態で説明

給紙条件の式

$$Pb > Ta / \mu r + \{ (\mu p / \mu r) - 1 \} Pa \quad \text{—— (1) 式}$$

分離条件の式

$$Pb < Ta / \mu p - 2Pa \quad \text{—— (2) 式}$$

ただし、Pbはリタード圧、Taは分離ローラによるシートの戻し力、Paは中板圧、 μp はシート相互間の摩擦係数、 μr はシートと給紙ローラまたはシートと分離ローラ間の摩擦係数である。なお、Taは、 $Ta = \text{トルクリミットトルク} / \text{分離ローラの半径}$ で与えられる値である。

【0212】両図はシートの戻し力Ta、中板圧Pa、リタード圧Pbの関係を上述したように関数化し、 $Pa = 100$

プレ給紙条件の式

$$Pb > Ta / \mu r + \{ (\mu p / \mu r) - 1 \} Pa \quad \text{—— (3) 式}$$

給紙条件の式

$$Pb > Ta / \mu r \quad \text{—— (4) 式}$$

分離条件の式

$$Pb < Ta / \mu p \quad \text{—— (5) 式}$$

なお、シート相互間の摩擦係数 μp 、シートと給紙ローラもしくはピックアップローラ間の摩擦係数 μr はそれぞれ第1の従来技術にならって0.52、1.58として計算を行った。

【0213】分離動作時に、給紙ローラに対して中板が

したものと同等である。つまり、給紙性能及び分離性能に関しては、第2の実施の形態で得られたものと同じである。

【0208】また、ピックアップローラ200を中板70に積載されているシートSの送り出しに用いたことによって、給紙ローラ201の径を小さくできる。それゆえ、この構成によって得られる効果は、ピックアップローラ200を用いたことによる、給紙ローラ201の小径化に伴う給紙装置の小型化と、低速でプレ給紙を行うために、重送の発生を低減し、かつスリップのない給紙をすることができるという、給紙性能の安定化を満たすものである。

【0209】なお、本実施の形態の給紙手段は、駆動ベルト206と給紙ローラ201、ピックアップローラ200にそれぞれ設けられたプーリ202、204によって連動動作を行っているが、図21に示すように、搬送ベルトを用いて給紙動作を行っても良い。この構成においては、上述した本実施の形態で選られる効果と同等の効果が得られるばかりでなく、駆動ベルト206が不要となり、さらなるコストの低減を図ることが出来る。

【0210】さらに、従来の技術と本発明の適性給紙領域の差について図を用いて説明を行う。

【0211】本発明を用いた給紙装置の適性給紙領域は図24で示される。また、前述したように、図22は第1の従来技術の機構を用いた給紙装置の適正給紙領域を示したものである（どちらも計算上の値である）。なお、図22で用いた数値、及び数式は第1の従来技術で用いられているものを引用した。以下に数式を記す。

g、200 g、300 gのそれぞれの値について給紙条件及び分離条件を求めたものである。ただし、本発明を用いた給紙装置の場合、分離動作時及び再給紙時には中板が給紙ローラもしくはピックアップローラから離間しており、中板圧Paが生じない。よって、給紙条件（再給紙時）及び分離条件が戻し力Taとリタード圧Pbのみの関数となる。以下に本発明におけるプレ給紙条件、給紙条件、分離条件の数式を記す。

加圧している第1の従来技術の場合、分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係は、中板圧Paに大きく左右され、戻し力 $Ta < 400$ gのときには、適正給紙領域が存在しない。中板圧Paは中板に積載したシートの枚数によっても変化するため、第1の従来技術において適正給紙領域を安定させ、その範囲を拡大することは非常に難しいと予想される。

【0214】それに対し、本発明の場合、分離動作時及び再給紙動作時には中板は給紙ローラもしくはピックア

ップローラから離間しているため、分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係に中板圧Paは何ら影響を及ぼさない。そのため、非常に広い範囲で適正給紙領域を確保することができる。

【0215】さらに、図23及び図25はシート相互間の摩擦係数が大きいシートを摩擦した給紙ローラで給紙及び分離動作を行う場合の分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係図である。 μ_p 及び μ_r にはそれぞれ0.7、1.0の数値を用いた。それ以外の数値、数式は上記したものと同様である。

【0216】第1の従来技術におけるTaとPbの関係図23に示す如く、戻し力Ta<900gの範囲内においては、適正給紙領域は存在していないことが分かる。この状態では安定した給紙及び分離動作を行うのは非常に難しい。しかし、本発明におけるTaとPbの関係図においては適正給紙領域は存在している。そのため、シートの材質や、ローラの摩擦に大きく左右されることなく、安定した給紙及び分離動作を行うことが出来る。両図の適正給紙領域の差は中板圧Paが作用しているかしていないかの違いが現れたものである。

【0217】また、ここには図示しなかったが、第2の従来技術の戻し力とリタード圧の関係図も第1の従来技術とはほぼ同じとなる。その理由として、第2の従来技術では搬送されたシートが引抜きローラ対のニップ間に侵入することによって、中板上に積載されていたシートに対する給紙ローラの給紙圧が解除される。これは、分離動作の段階ではまだ中板に給紙ローラが加圧していることを意味している。

【0218】つまり、分離動作時に分離ローラの戻し力Taとリタード圧Pbの関係に中板圧Paが作用している第1の従来技術と同様の分離動作であるわけである。そのため、第2の従来技術における戻し力とリタード圧の関係図も第1の従来技術のものと同様となる。

【0219】以上、従来の技術と本発明との適性給紙領域の差について図を用いて説明してきた通り、本発明は従来の技術に対して適正給紙領域を拡大することができた。このことにより、確実かつ安定した給紙及び分離動作を行うことができる。

【0220】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させるとともに、中板70を給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から離間させ、かつその際に分離ローラ53による戻し力を作用させることができるため、プレ給紙時に重送したシートを確実に戻すことができ、信頼性の高い給紙を行うことができる。

【0221】また、プレ給紙したシートSを一旦停止させることにより、中板70の押圧解除時のシートSの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙ローラ51、もしくは給紙ローラ201と、分離ローラ53のニップ位置から引抜きローラ対55までの搬送距離を短くすることができる。このことにより、給紙装置自体の小

型化を図ることができる。

【0222】また、引抜きローラ対55によってシートSを搬送する際、給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から中板70は既に離間しているため、引抜きローラ対55の引抜きローラには中板圧による搬送負荷がかからず、そのため、引抜きローラの耐久寿命を延ばすことができる。

【0223】また、通常状態においては、中板70は給紙ローラ51もしくはピックアップローラ200から離間しているため、ユーザーがシート束をセットする際にその操作の邪魔にならない。さらにユーザーはシートのセット時にはシート束の先端を突き当て板78に突き当てるだけで良く、その操作は非常に容易であるため、セット不良によるジャムの発生は低減できる。

【0224】また、中板70と給紙手段の連動動作は中板70を制御するカム80cと2ヶ所の切欠部80a、80bとを一体的に構成した制御ギア80、もしくはカム101cと2ヶ所の非噛合部101a、101bとを一体的に構成した制御ギア101によって制御させ、プレ給紙タイミング、再給紙タイミング、中板70の押圧及び押圧解除タイミングは切欠部80a、80bとカム80c、もしくは非噛合部101a、101bとカム101cとの位相角によって決定されるため、バラツキの要因が非常に少なく、安定した給紙及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0225】また、給紙ローラ51もしくは給紙ローラ201の回転及び回転停止、中板70の押圧及び押圧解除の制御はソレノイド69の1回のON/OFF信号のみでよく、制御が非常に容易となり、その制御精度も厳しく要求されるものではない。

【0226】さらには、引抜きローラ対55と分離ローラ駆動軸54を同期させた場合、1個の引抜きクラッチ60でその制御を行うため、装置が簡略化されるのは言うまでもなく、さらに給紙手段の回転とは、独立させて駆動させることが可能であるので、給紙手段が停止状態にあっても、分離ローラ53による戻し力を作用させることができ、重送防止に効果の高い給紙装置を提供することができる。

【0227】なお、上述した各実施の形態においては、制御ギアの1回転制御の方法として、ばねクラッチ68を用いているが、本発明はこれに限定されず、例えば給紙モータM1をステッピングモータにして、1回転制御するようにしても良い。

【0228】また、上述した各実施の形態においては、給紙手段、及び中板70の駆動力として給紙モータM1、引抜きローラ55や分離ローラ53の駆動力として引抜きモータM2を用いているが、本発明はこれに限定されず、ドラム12や定着器22を駆動するためのモータ等から駆動を分配しても良い。

【0229】また、上述した各実施の形態においては、分離ローラ53にトルクリミッタ62を設け、分離ローラ53

にシートを搬送する方向とは逆方向の所定のトルクを付与したが、これはトルクリミッタ62に限らず、分離ローラ53にこのようなトルクを付与することが出来るものであれば良い。

【0230】また、上述した各実施の形態では、本発明をマルチ給紙部に適用した例を用いているが、もちろんカセット給紙部やデッキ給紙部においても実施可能である。

【0231】また、上述した各実施の形態においては、本発明の給紙装置を画像形成装置としての複写機に適用した例を用いているが、本発明はこれに限定されず、例えば本発明の給紙装置のシート搬送下流に画像読取り部を設けることにより、画像読取装置にも適用可能である。

【0232】

【発明の効果】以上、詳細に記述したように、給紙手段の回転及び停止の動作と、シート支持手段の給紙手段に対する押圧及び押圧解除の動作とを、前記給紙手段の回転動作を行う駆動伝達手段と前記シート支持手段の変位動作を行う加圧離間手段とを連動させることによって、その構成を簡略化することができ、低コストの給紙装置を提供できる。

【0233】また、前記給紙手段により前記シート支持手段から送り出されたシートの先端が搬送手段に達する前に、前記シート支持手段を前記加圧離間手段により変位させて、前記給紙手段とシートとの圧接解除を行うため、確実に重送したシートを分離ローラによって前記シート支持手段にまで戻すことができ、信頼性の高い給紙装置を提供することができる。

【0234】また、前記給紙手段により送り出されたシートの先端が前記搬送手段にまで達する前に、前記駆動伝達手段によってその搬送を停止させ、その後前記加圧離間手段が前記給紙手段に押圧していた前記シート支持手段に支持されているシートの圧接を解除することで、より確実に重送したシートの分離動作を行うことができる。

【0235】また、シートを一旦停止させることによって、前記シート支持手段の押圧解除時のシートの先端位置のばらつきを小さく抑えることができるため、給紙手段と分離ローラのニップ位置から前記搬送手段までの搬送距離を短くすることができる。そのため給紙装置を小型化することができる。

【0236】また、前記駆動伝達手段である2ヶ所の切欠部を有する欠歯ギアと、前記欠歯ギアと一体に回転する前記加圧離間手段であるところのカムによって、前記給紙手段と前記シート支持手段の連動動作を行っているため、その連動動作のタイミングは非常に安定しており、安定した給紙動作及び分離動作を低コストの構成で行うことができる。

【0237】さらに、前記欠歯ギアの代わりに直径と角

度の異なる2つの扇形ギア部からなる段ギアで構成することで、前記シート支持手段からシートを送り出す際には、低速の搬送速度で給紙動作を行い、搬送を一旦停止させた後の搬送速度は高速にすることで、シートを前記シート支持手段から送り出す際には重送は発生しにくく、また給紙手段とのスリップを低減することができる。

【0238】さらに、上記の通り、重送をより防止する構成としたため、分離ローラの戻し力を小さく設定することができる。また、スリップの発生も低減できるので、前記給紙手段に対する前記シート支持手段の加圧力を小さく設定できる。その結果、前記給紙手段や前記分離ローラのローラ耐久寿命をさらに向上させることができる。このことによって、維持費の低い給紙装置を提供できる。

【0239】また、前記シート支持手段に積載されているシートを送り出すためのピックアップローラを設けることにより、そのシート搬送方向下流に位置する給紙ローラの径を小さくできる。そのため、給紙装置をさらに小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施の形態における給紙装置を備えた複写機の概略断面図

【図2】本発明の第1の実施の形態における給紙装置の断面図

【図3】本発明の第1の実施の形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図4】本発明の第1の実施の形態における制御ギア動作図

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図6】本発明の第1の実施の形態における給紙動作のフローチャート

【図7】本発明の第1の実施の形態における給紙動作のタイミングチャート

【図8】本発明の第2の実施の形態における給紙装置の駆動断面図（平面図）

【図9】本発明の第2の実施の形態における制御ギア動作図

【図10】本発明の第2の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図11】本発明の第2の実施の形態における給紙動作のフローチャート

【図12】本発明の第2の実施の形態における給紙動作のタイミングチャート

【図13】本発明の第3の実施の形態における給紙装置の断面図

【図14】本発明の第3の実施の形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図15】本発明の第3の実施の形態における制御ギア

動作図

【図16】本発明の第3の実施の形態におけるローラ／中板動作図

【図17】本発明の第3の実施の形態の別形態における給紙装置の断面図

【図18】本発明の第3の実施の形態の別形態における給紙装置の駆動展開図（平面図）

【図19】本発明の第3の実施の形態の別形態における制御ギア動作図

【図20】本発明の第3の実施の形態の別形態におけるローラ／中板動作図

【図21】本発明の第3の実施の形態における給紙ローラとピックアップローラの構成図

【図22】第1の従来技術の適正給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.52$ 、 $\mu r = 1.58$ ）

【図23】第1の従来技術の適性給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.7$ 、 $\mu r = 1.0$ ）

【図24】本発明における適性給紙領域グラフ（ $\mu p = 0.52$ 、 $\mu r = 1.58$ ）

【図25】本発明における適性給紙領域グラフ（ $\mu p =$

0.7 、 $\mu r = 1.0$ ）

【図26】第1の従来技術の概略側面図

【図27】第2の従来技術の概略側面図（初期状態）

【図28】第2の従来技術の概略側面図（給紙状態）

【符号の説明】

51、201 給紙ローラ（給紙手段）

53 分離ローラ

55 引抜きローラ対（搬送手段）

62 トルクリミッタ（トルクリミッタ手段）

65100 給紙駆動ギア（駆動伝達手段）

70 中板（シート支持手段）

72 中板加圧バネ（加圧離間手段）

74 給紙トレイ（シート支持手段）

80、101 制御ギア（駆動伝達手段）

200 ピックアップローラ（給紙手段）

【手続補正2】

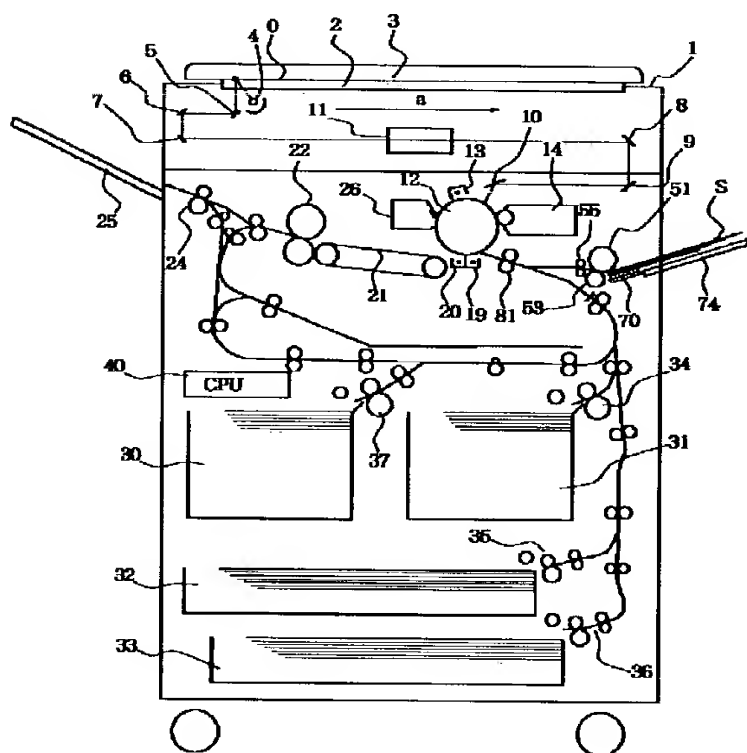
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

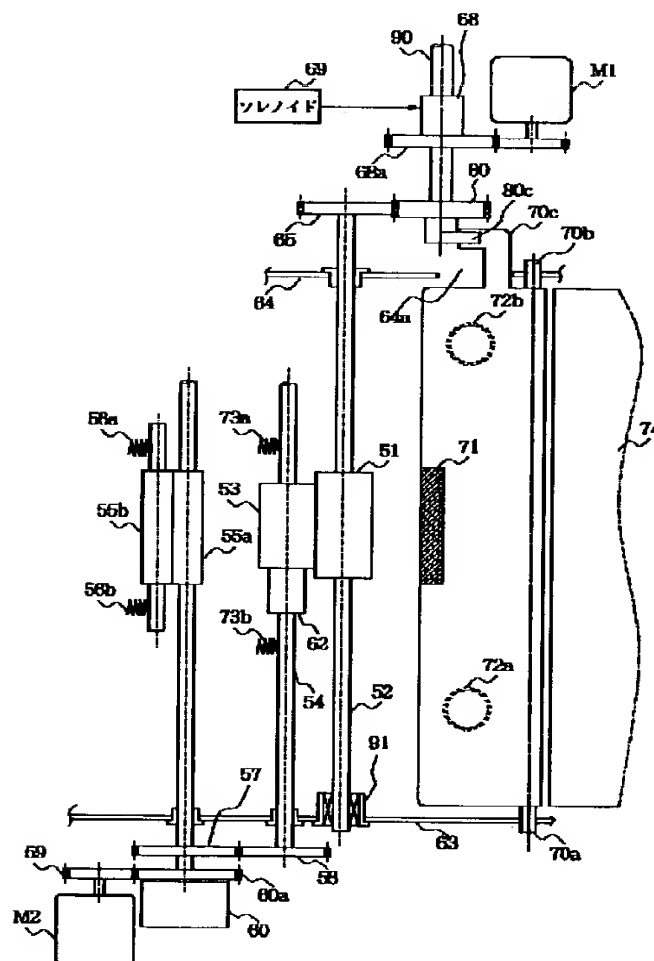
【補正方法】変更

【補正内容】

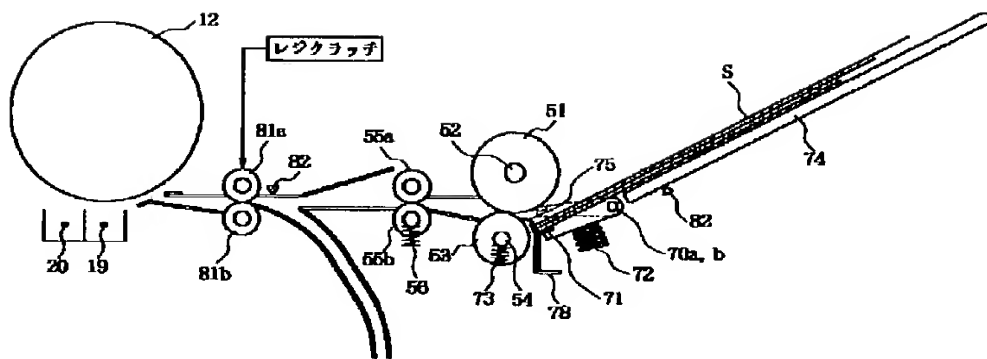
【図1】



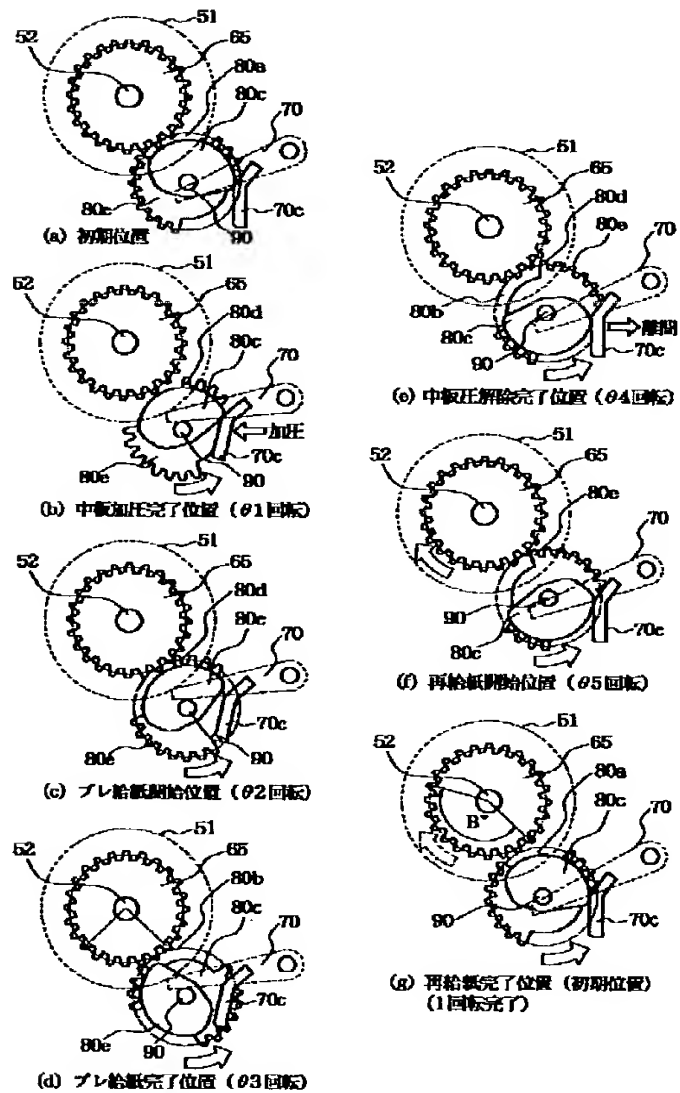
【図3】



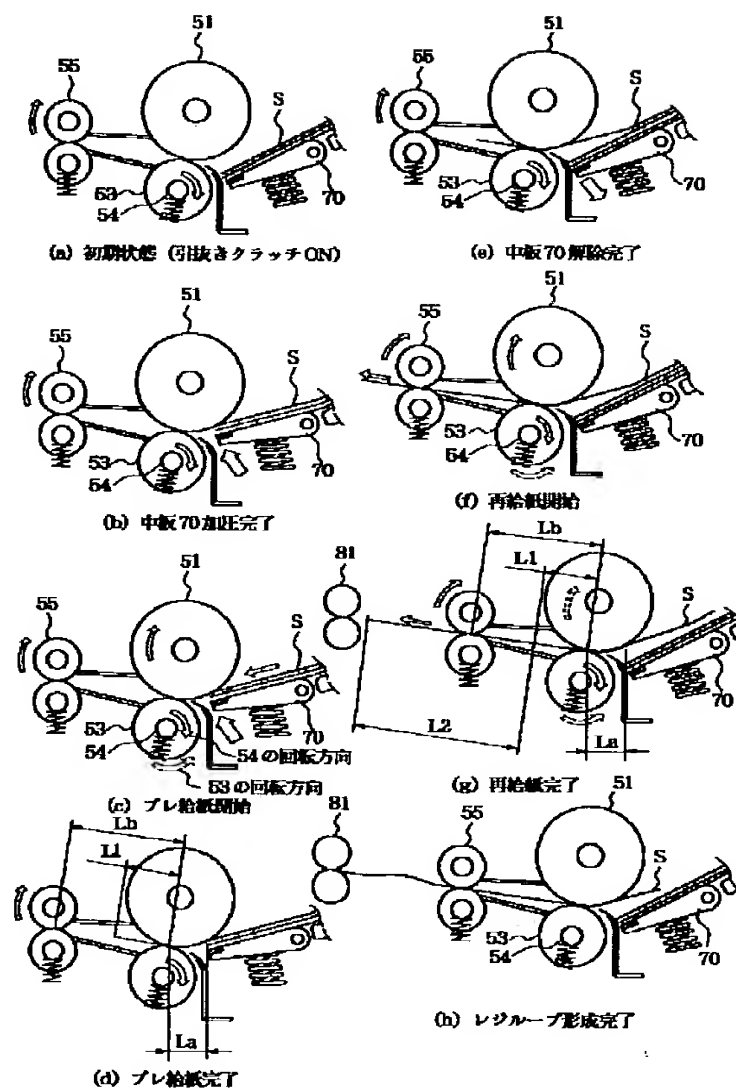
【図2】



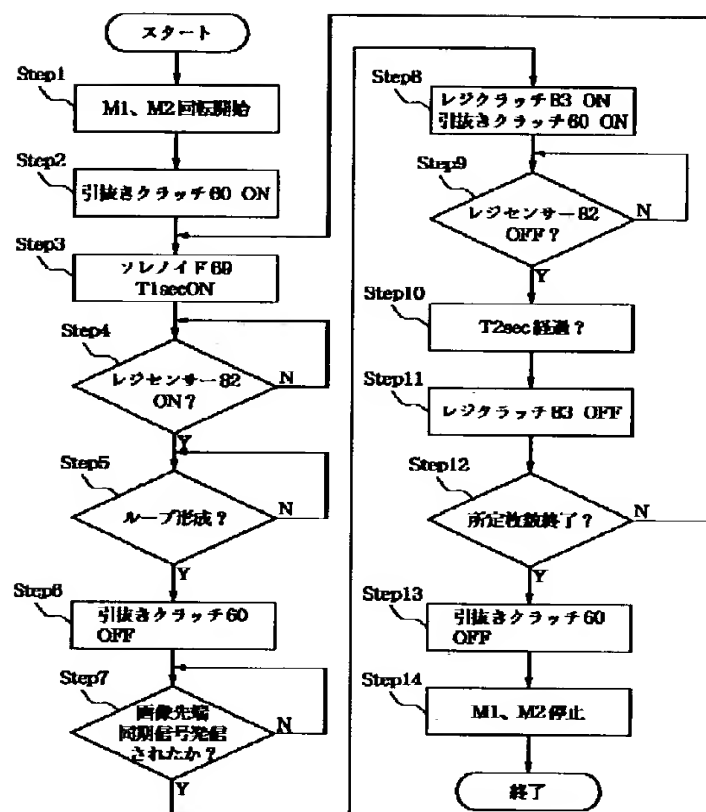
【図4】



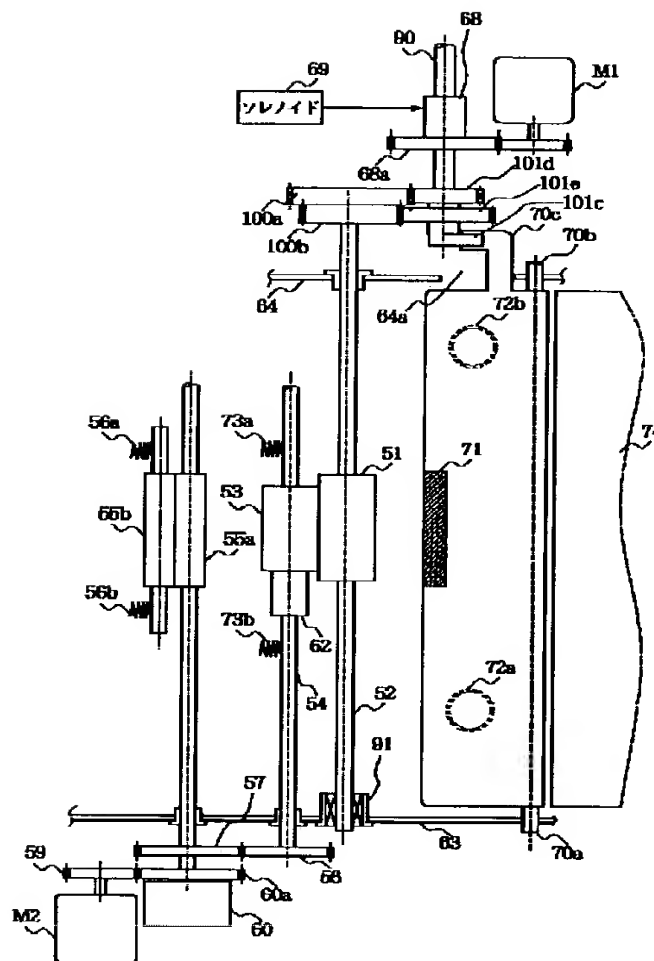
【図5】



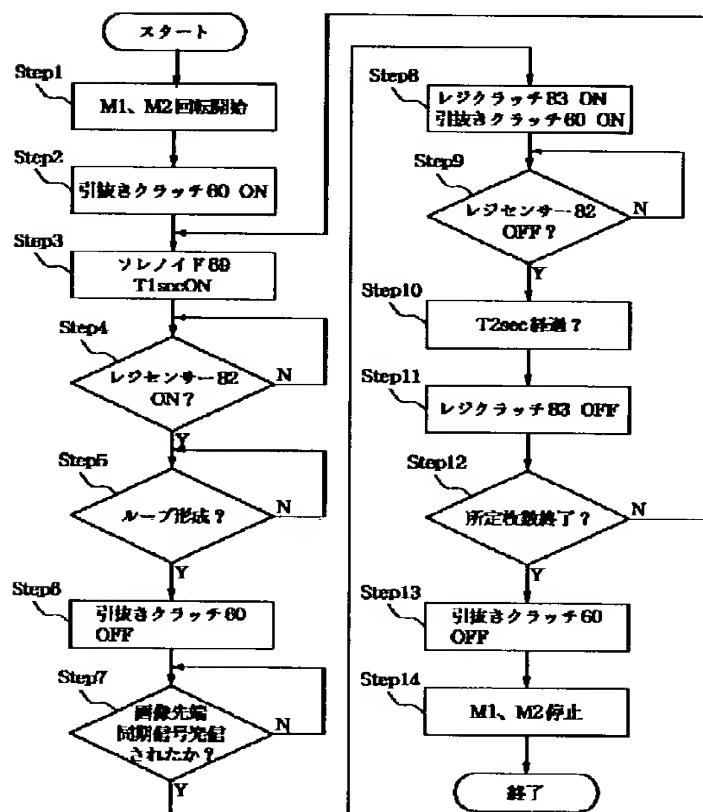
【図6】



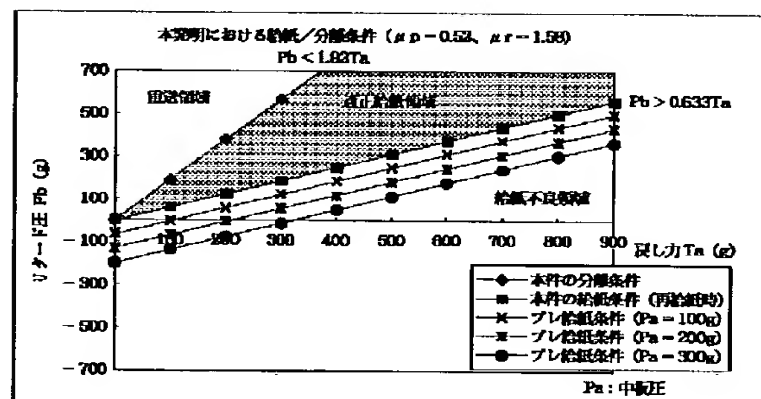
【図8】



【図11】

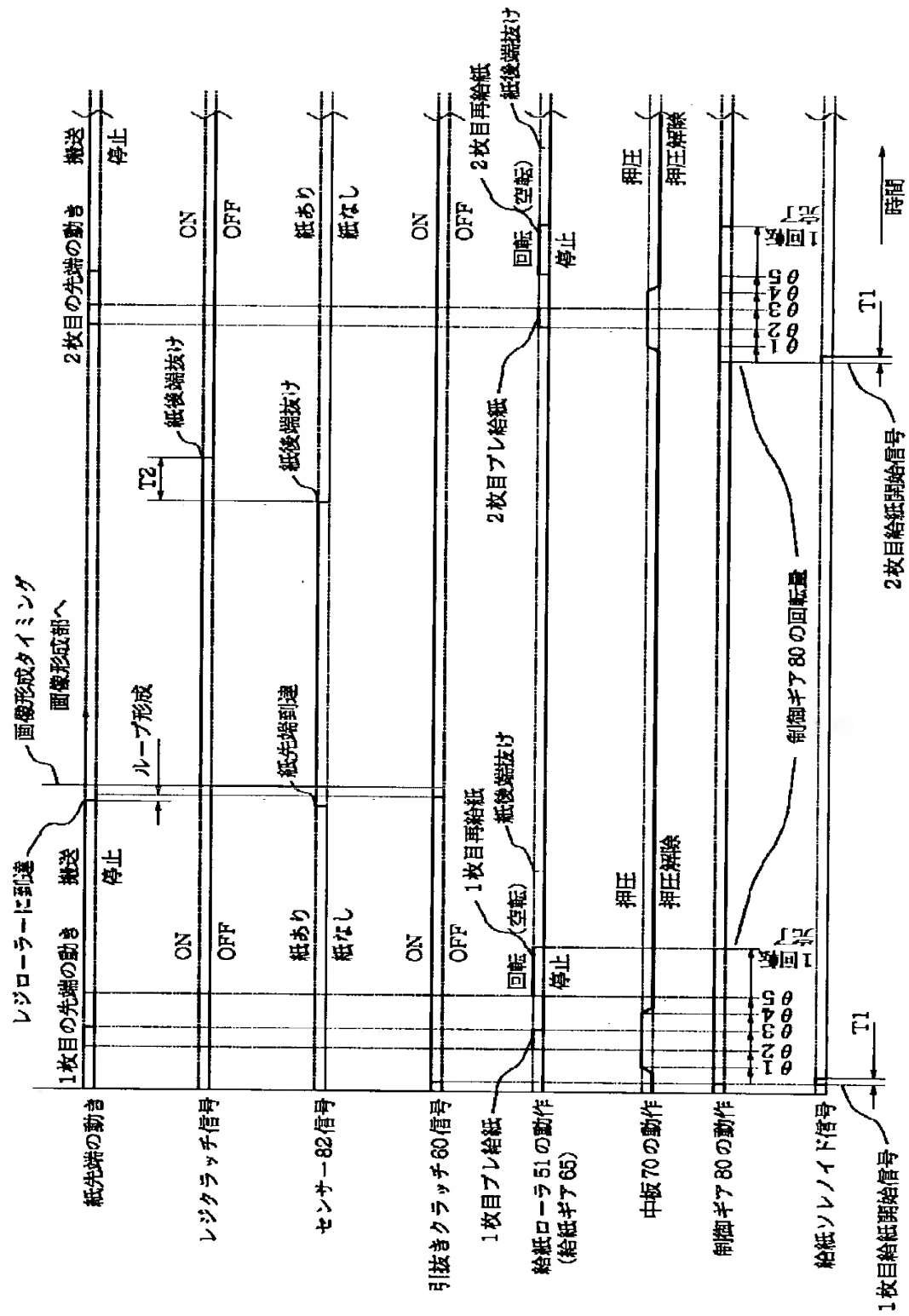


【図24】

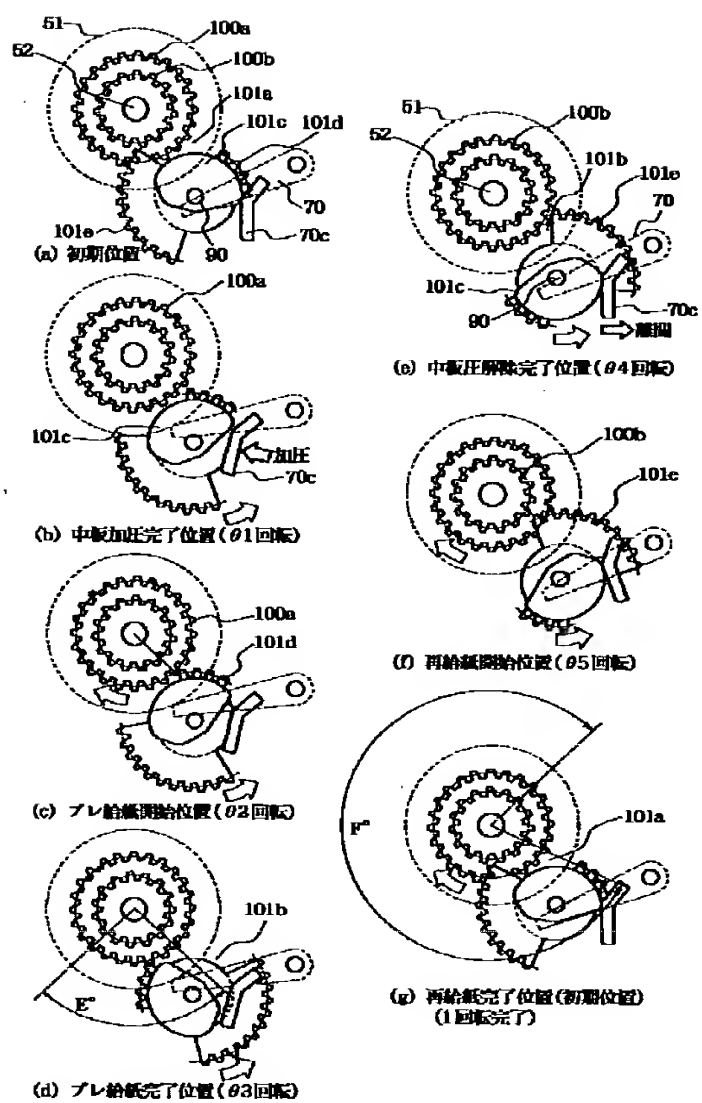


式	条件	本発明
(4) 式	給紙条件	$P_b > 0.833T_a$
(5) 式	分離条件	$P_b < 1.82T_a$
(3) 式	プレ給紙条件	$P_b > 0.633T_a - 0.571P_a$

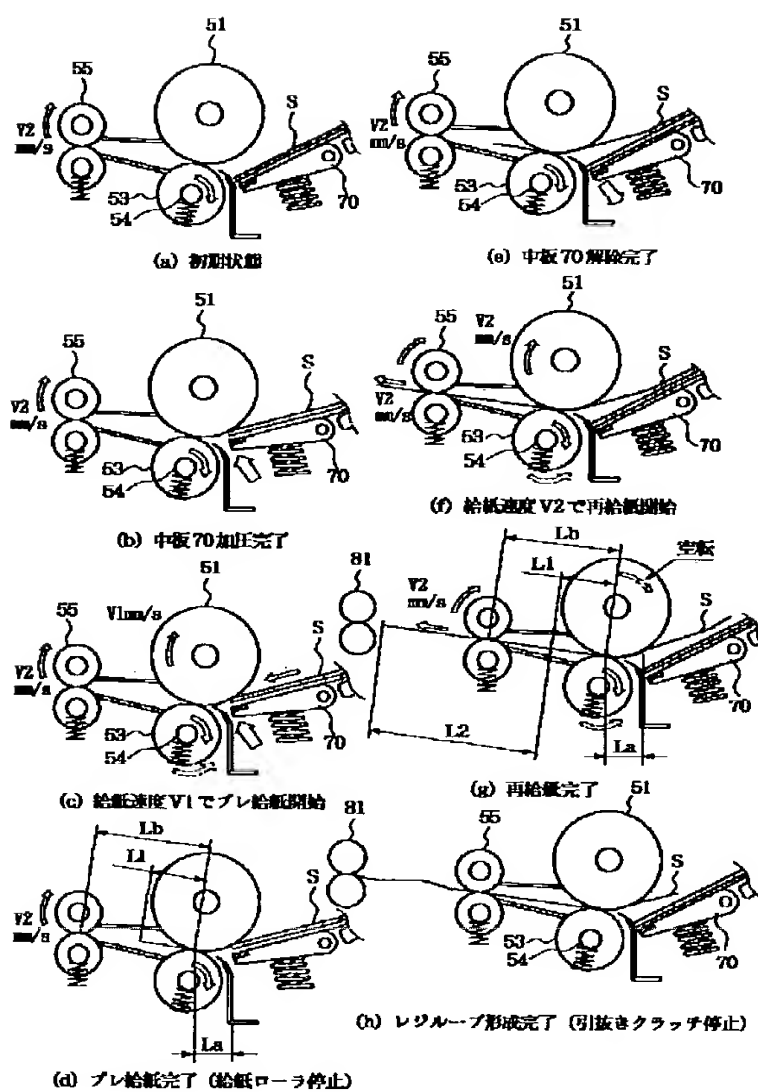
【図7】



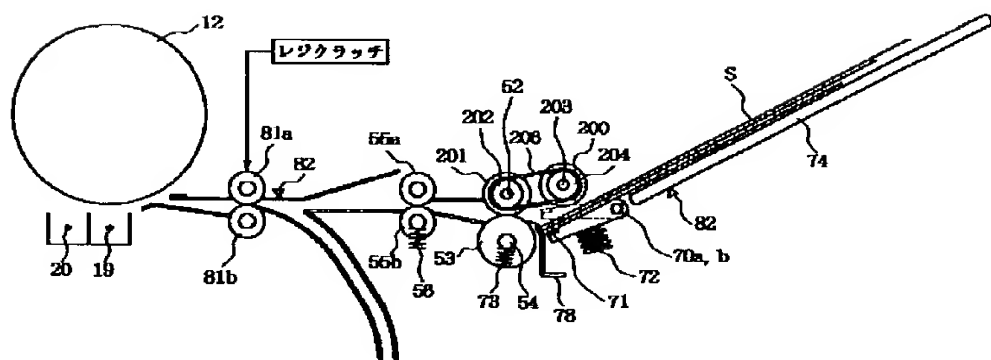
【図9】



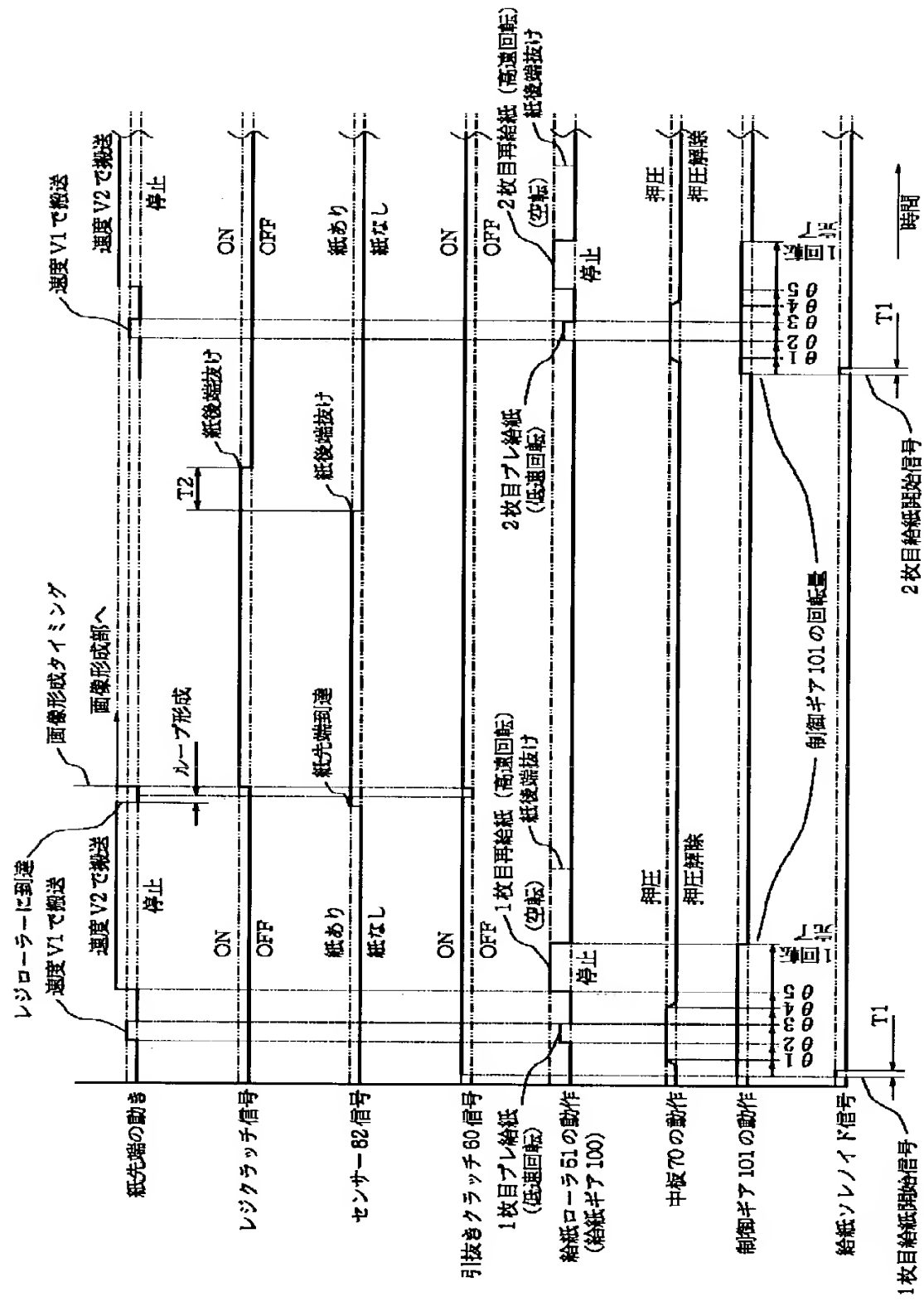
【図10】



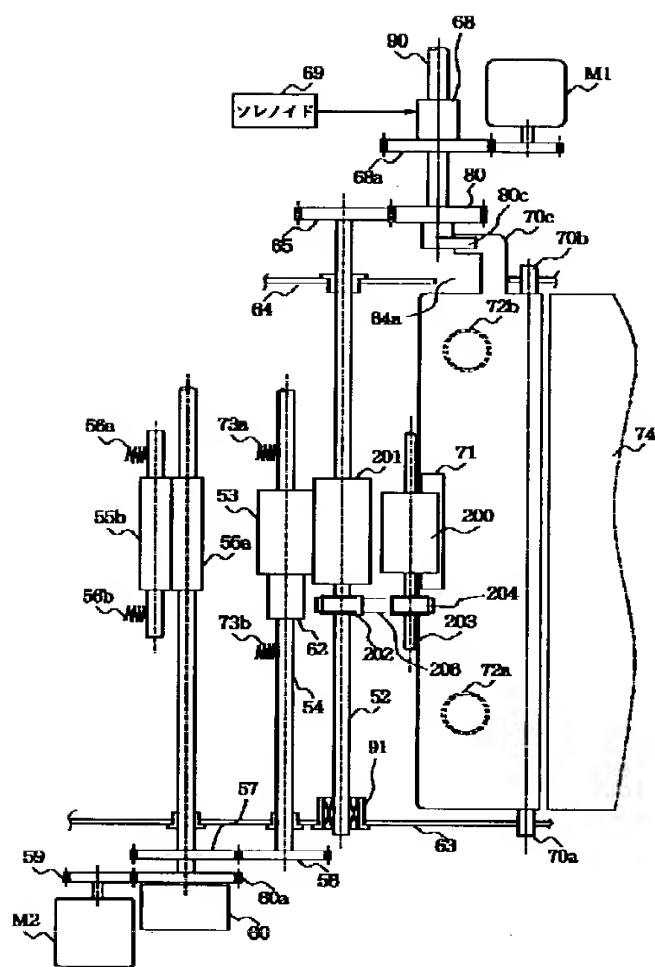
【図13】



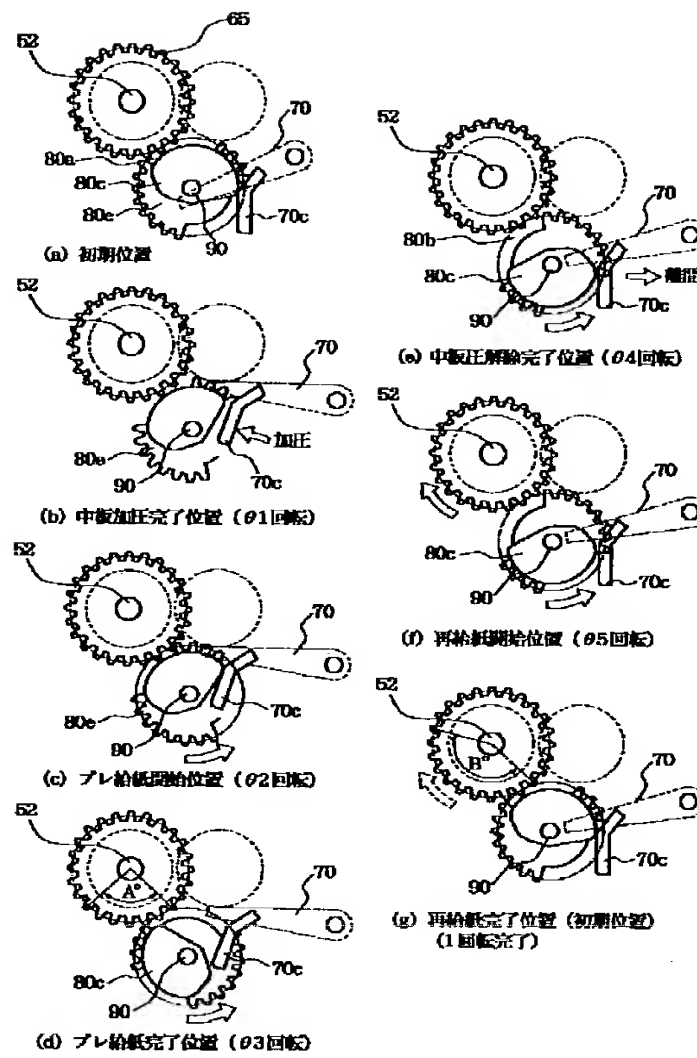
【図12】



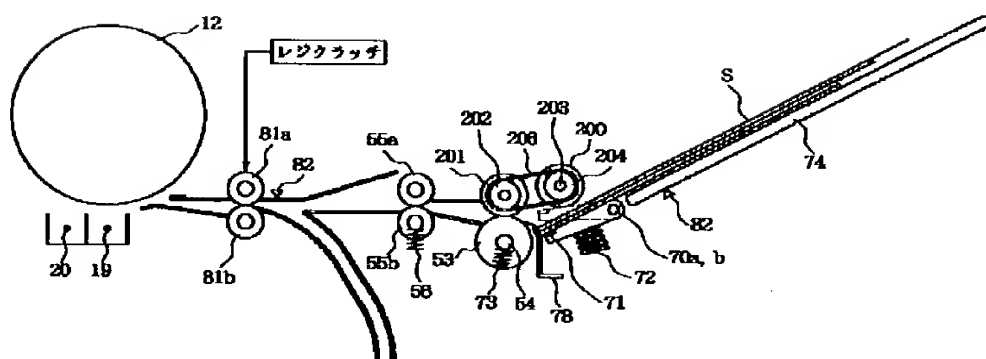
【図14】



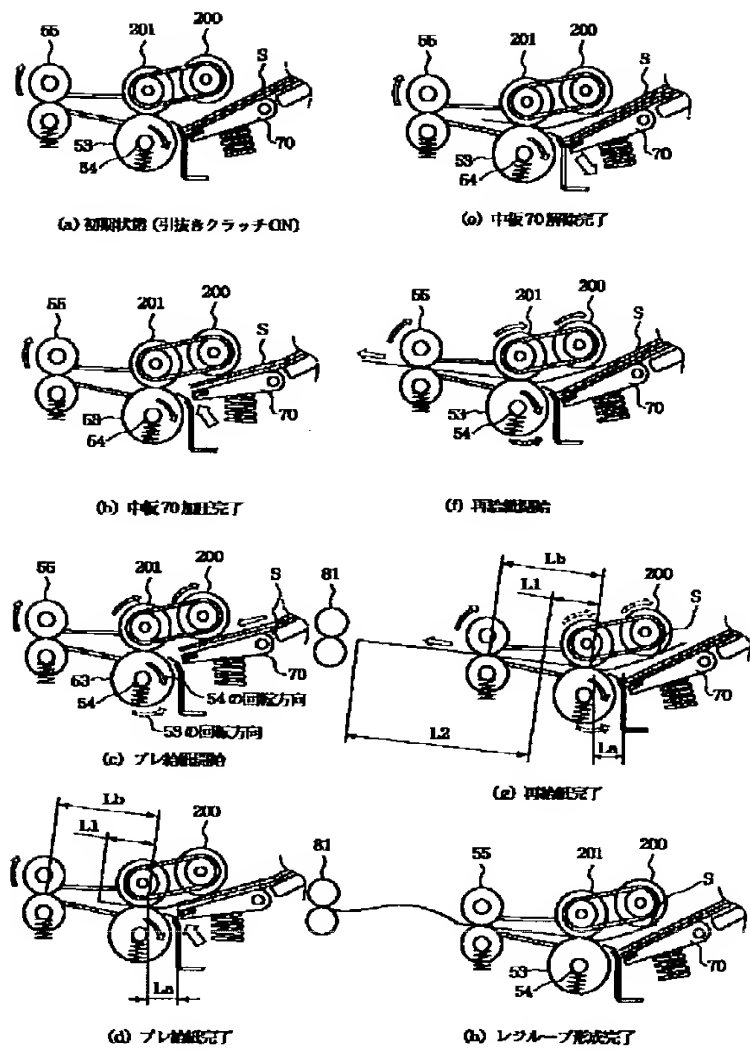
【図15】



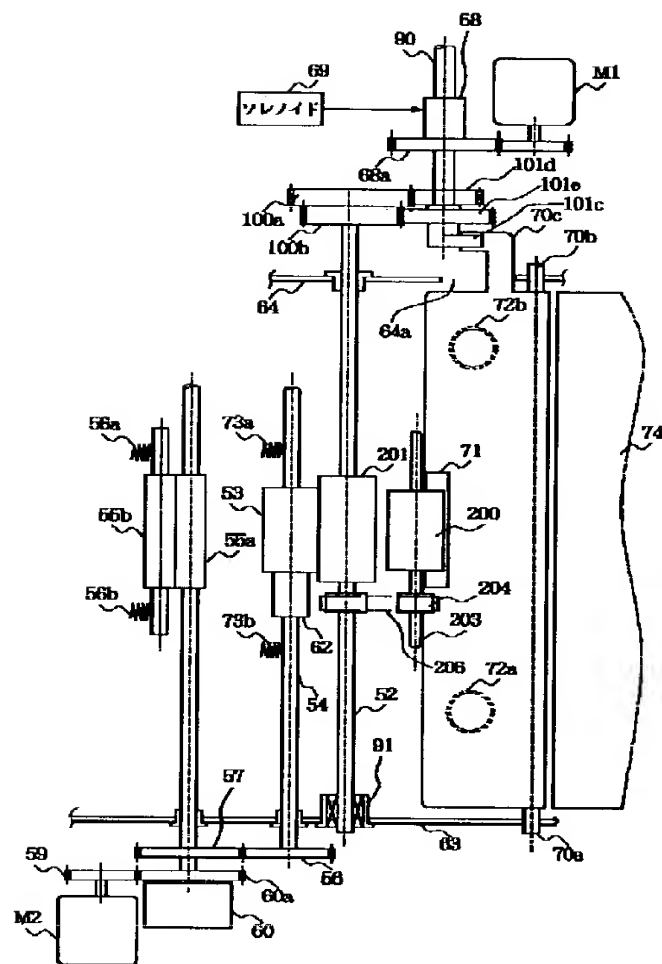
【図17】



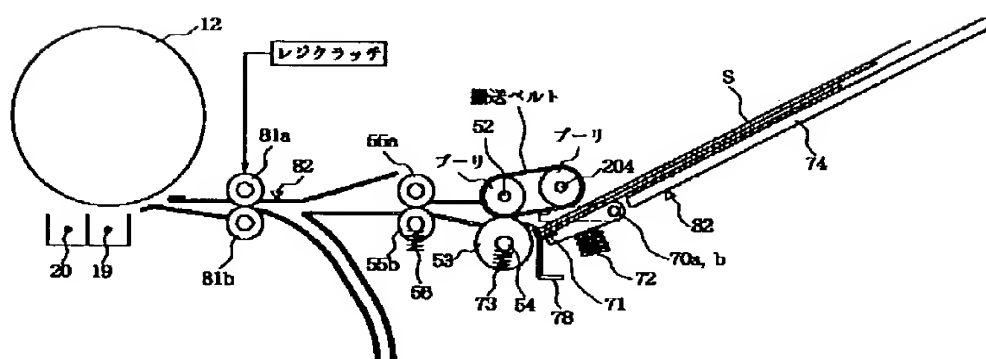
【図16】



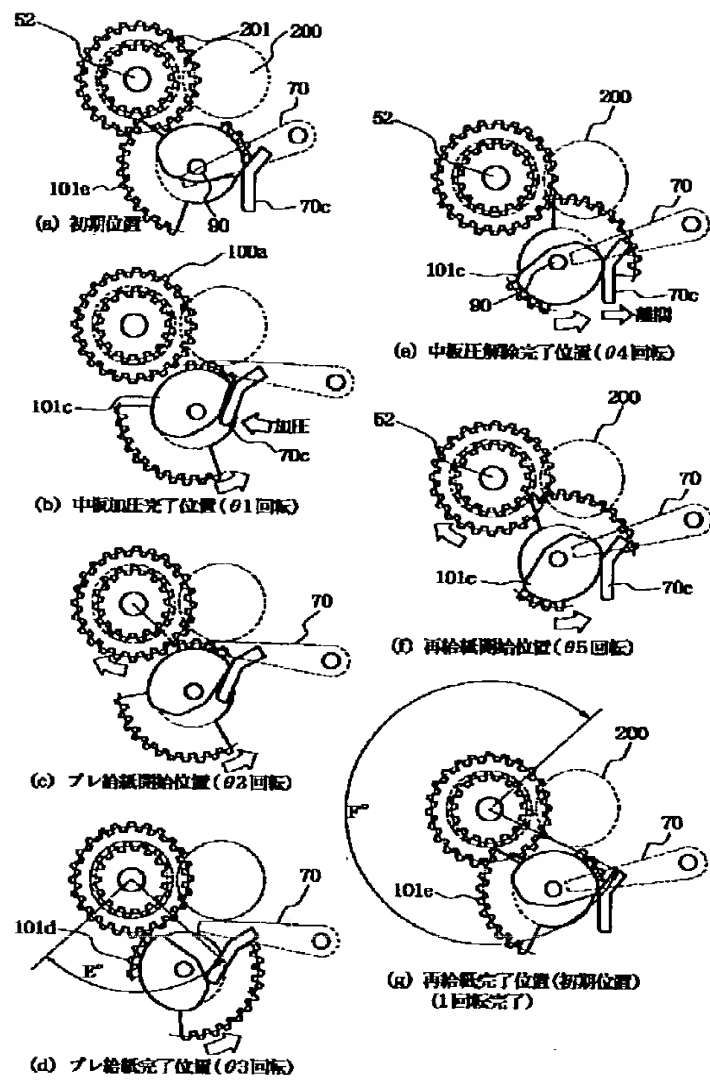
【図18】



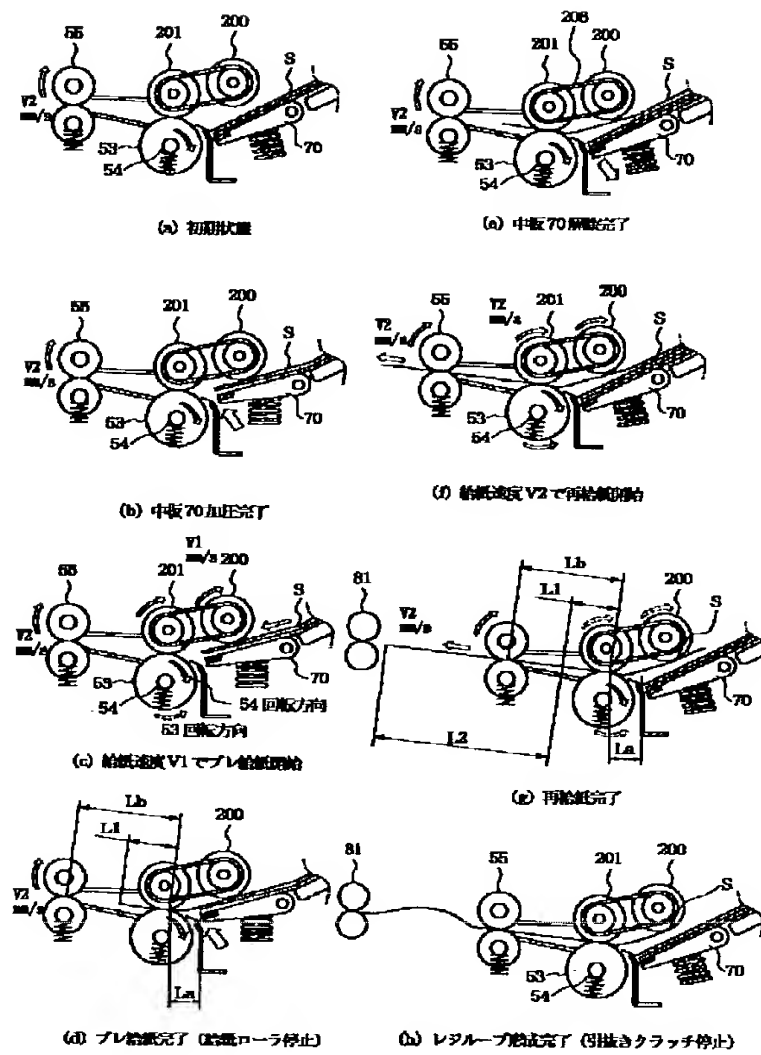
【図21】



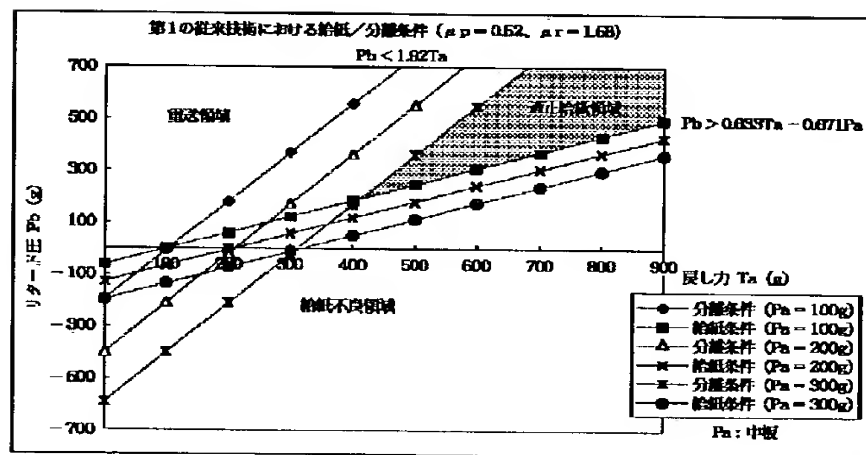
【図19】



【図20】

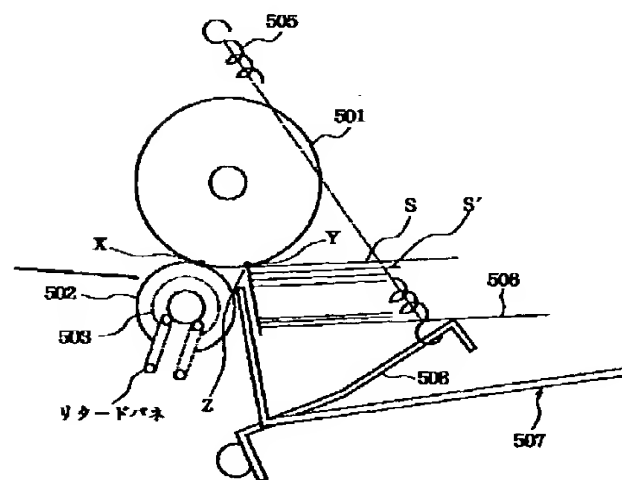


【図22】

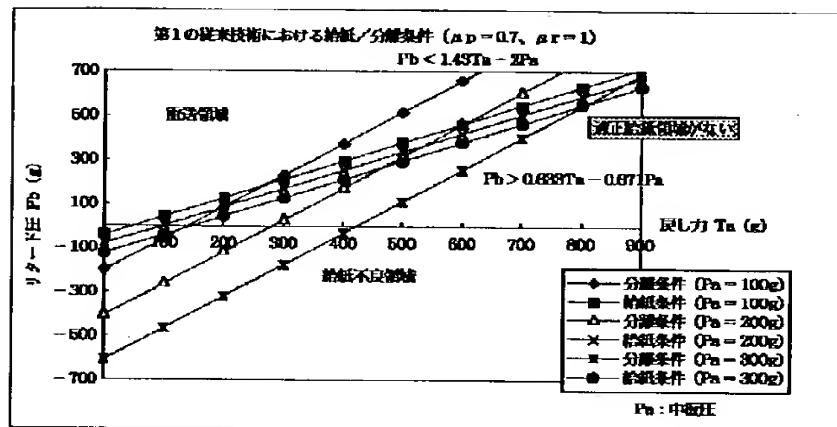


式	条件	第1の従来技術
(1) 式	給紙条件	$P_b > 0.633T_a - 0.671P_a$
(2) 式	分離条件	$P_b < 1.82T_a - 2P_a$

【図26】

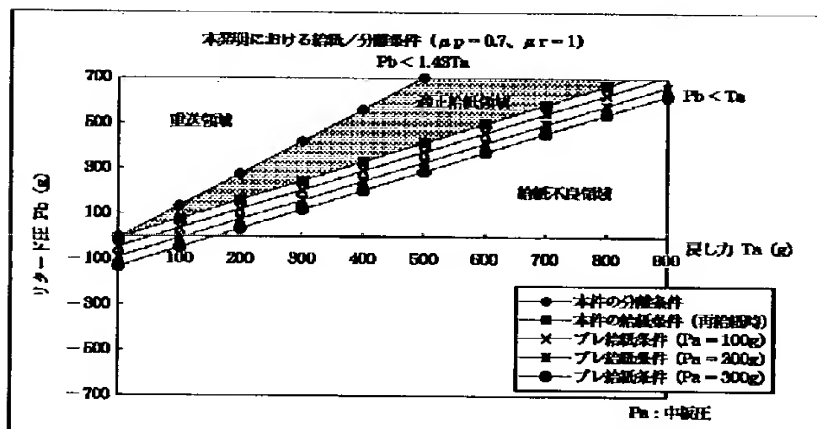


【図23】



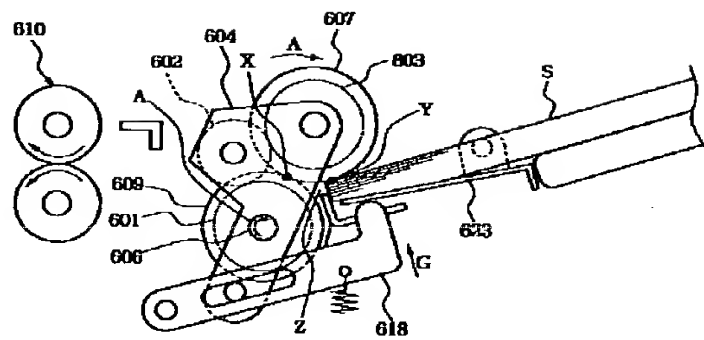
	条件	第1の従来技術
(1) 式	給紙条件	$P_b > 0.633T_a - 0.671P_a$
(2) 式	分離条件	$P_b < 1.43T_a - 2P_a$

【図25】



	条件	本発明
(4) 式	給紙条件	$P_b > T_a$
(5) 式	分離条件	$P_b < 1.43T_a$
(3) 式	プレ給紙条件	$P_b > 0.633T_a - 0.671P_a$

【図28】



【図27】

